

Sirius® MultiGas Detector

Operating Manual



Detector Multigas Sirius®

Manual de Operación

Détecteur multi-gaz Sirius®

Mode d'emploi

In North America, to contact your nearest stocking location, dial toll-free 1-800-MSA-2222
To contact MSA International, dial 1-412-967-3354 or 1-800-MSA-7777

This manual is available on the internet at www.msanet.com

Para comunicarse con el lugar de abastecimiento más cercano en América del Norte, llame gratis al 1-800-MSA-2222. Para comunicarse con MSA International, llame al 1-412-967-3354 ó 1-800-MSA-7777

Este manual puede obtenerse en la Internet, en el sitio: www.msanet.com

En Amérique du Nord, pour contacter l'entrepôt le plus proche, composez le numéro gratuit 1-800-MSA-2222, pour contacter MSA International, composez le 1-412-967-3354 ou 1-800-MSA-7777

Ce manuel est disponible sur l'Internet au www.msanet.com

Manufactured by/ Fabricado por/ Fabriqué par

MSA INSTRUMENT DIVISION

P.O. Box 427, Pittsburgh, Pennsylvania 15230

(L) Rev 2 **10048887**

MSA Sirius™ MultiGas Detector

Operating Manual



In North America, to contact your nearest stocking location, dial toll-free 1-800-MSA-2222
To contact MSA International, dial 1-412-967-3354 or 1-800-MSA-7777

This manual is available on the internet at www.msanet.com

Manufactured by

MSA INSTRUMENT DIVISION

P.O. Box 427, Pittsburgh, Pennsylvania 15230

(L) Rev 2 **10048887**

⚠ WARNING

THIS MANUAL MUST BE CAREFULLY READ BY ALL INDIVIDUALS WHO HAVE OR WILL HAVE THE RESPONSIBILITY FOR USING OR SERVICING THE PRODUCT. Like any piece of complex equipment, this instrument will perform as designed only if it is used and serviced in accordance with the manufacturer's instructions. OTHERWISE, IT COULD FAIL TO PERFORM AS DESIGNED AND PERSONS WHO RELY ON THIS PRODUCT FOR THEIR SAFETY COULD SUSTAIN SEVERE PERSONAL INJURY OR DEATH.

The warranties made by Mine Safety Appliances Company with respect to the product are voided if the product is not used and serviced in accordance with the instructions in his manual. Please protect yourself and others by following them. We encourage our customers to write or call regarding this equipment prior to use or for any additional information relative to use or repairs.

Table of Contents

Chapter 1, Instrument Safety and Certifications

The Sirius Multigas Detector is for use by trained and qualified personnel. It is designed to be used when performing a hazard assessment to:

- Assess potential worker exposure to combustible and toxic gases and vapors
- Determine the appropriate gas and vapor monitoring needed for a workplace.

The Sirius Multigas Detector can be equipped to detect:

- Combustible gases and certain combustible vapors
- Volatile organic compounds (VOCs)
- Oxygen-deficient or oxygen-rich atmospheres
- Specific toxic gases for which a sensor is installed.

⚠ WARNING

- **Read and follow all instructions carefully.**
- **Check calibration before each day's use and adjust if necessary.**
- **Check calibration more frequently if exposed to silicone, silicates, lead-containing compounds, hydrogen sulfide, or high contaminant levels.**
- **Recheck calibration if unit is subjected to physical shock.**
- **Use only to detect gases/vapors for which a sensor is installed.**
- **Do not use to detect combustible dusts or mists.**
- **Make sure adequate oxygen is present.**
- **Do not block pump sample inlet.**
- **Use only Teflon sampling lines for reactive gases such as Cl_2, PH_3, NH_3, HCN, and for semivolatile organic compounds such as gasoline and jet fuels.**
- **Use only MSA-approved sampling lines.**
- **Do not use silicone tubing or sampling lines.**
- **Wait sufficient time for the reading; response times vary, based on gas/vapor and length of sampling line.**

- **Have a trained and qualified person interpret instrument readings.**
- **Account for sensor reproducibility.**
- **Properly identify the VOC gas being measured before using VOC response factors or setting alarm values (exposures, STEL, TWA).**
- **Recognize that the VOC Auto-range displays readings in increments of 100 ppb.**
- **Ensure installed PID bulb corresponds to the PID bulb setting on the instrument display.**
- **Do not remove battery pack from instrument while in a hazardous atmosphere.**
- **Do not take spare battery packs into a hazardous atmosphere. Battery packs must be properly attached to the instrument at all times.**
- **When they are to be discarded, properly dispose of alkaline cells and the Li-Ion battery pack.**
- **Do not recharge Lithium Ion battery or change Alkaline batteries in a hazardous location.**
- **Do not alter or modify instrument.**

INCORRECT USE CAN CAUSE SERIOUS PERSONAL INJURY OR DEATH.

Safety Limitations and Precautions

⚠ WARNING

It is very important to have an understanding of PID basics when changing your PID settings. Failure to properly identify the VOC gas being measured and/or failure to select the correct Response Factor alarm values (exposure, STEL, TWA) that match your desired Response Factor and/or the correct bulb, will result in erroneous readings that could lead to serious injury or death.

Carefully review the following safety limitations and precautions before placing this instrument in service:

- The Sirius Multigas Detector is designed to:
  - Detect gases and vapors in air only
  - Detect only specified toxic gases for which a sensor is installed.
- Perform the following check before each day's use to verify proper instrument operation:
  - Calibration check (see Calibration Check section). Adjust calibration if the readings are not within the specified limits.

- Check calibration more frequently if the unit is subjected to physical shock or high levels of contaminants. Also, check calibration more frequently if the tested atmosphere contains the following materials, which may desensitize the combustible gas sensor and/or VOC sensor (PID) and reduce its readings:
    - Organic silicones
    - Silicates
    - Lead-containing compounds
    - Hydrogen sulfide exposures over 200 ppm or exposures over 50 ppm for one minute.
- The minimum concentration of a combustible gas in air that can ignite is defined as the Lower Explosive Limit (LEL). A combustible gas reading of "100" (in LEL mode) or “5.00” (in CH_4 mode) indicates the atmosphere is at 100% LEL or 5.00% CH_4 (by volume), respectively, and an explosion hazard exists. In such cases, the instrument LockAlarm feature activates. Move away from contaminated area immediately.
- Do not use the Sirius Multigas Detector to test for combustible or toxic gases in the following atmospheres as this may result in erroneous readings:
    - Oxygen-deficient or oxygen-rich (greater than 21% by volume) atmospheres
    - Reducing atmospheres
    - Furnace stacks
    - Inert environments
    - Atmospheres containing combustible airborne mists/dusts
    - Ambient pressures other than one atmosphere.
- Do not use the Sirius Multigas Detector to test for combustible gases in atmospheres containing vapors from liquids with a high flash point (above 38°C, 100°F) as this may result in erroneously low readings.
- Allow sufficient time for unit to display accurate reading. Response times vary based on the type of sensor being utilized (see Chapter 7, **Performance Specifications**).
- All instrument readings and information must be interpreted by someone trained and qualified in interpreting instrument readings in relation to the specific environment, industrial practice and exposure limitations.
- Replace alkaline batteries in non-hazardous areas only. Use only batteries listed on the approval label.

- Recharge the battery in non-hazardous area only. Use only battery chargers listed in this manual; other chargers may damage the battery pack and the unit. Dispose of batteries in accordance with local health and safety regulations.
- Do not alter this instrument or make any repairs beyond those specified in this manual. Only MSA-authorized personnel may repair this unit; otherwise, damage may result.

Date of Instrument Manufacture

The date of manufacture of your Sirius Multigas Detector is coded into the instrument serial number.

- The last three digits represent the month (the letter) and the year (the two-digit number).
- The letter corresponds to the month starting with A for January, B for February, etc.

Certifications

Tests completed by MSA verify that the Sirius Multigas Detector meets applicable industry and government standards as of the date of manufacture. See TABLE 7-1.

Electronic Interference

- This instrument generates, uses, and can radiate radio frequency energy. Operation of this instrument may cause interference, in which case, the user may be required to correct.
- This device is test equipment and is not subject to FCC technical regulations. However, it has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device specified in Part 15 of the FCC regulations.
- This digital apparatus does not exceed the Class A limits for radio noise emissions from digital apparatus set out in the Radio Interference Regulations of the CRTC.
- There is no guarantee that interference will not occur. If this instrument is determined to cause interference to radio or television reception, try the following corrective measures:
    - Reorient or relocate the receiving antenna
    - Increase separation between the instrument and the radio/TV receiver
    - Consult an experienced radio/TV technician for help.

Chapter 2,
PID Theory and Definitions

To support the safe and effective operation of the Sirius Multigas Detector, MSA believes operators should have a working knowledge of how the instrument functions, not just how to make it work. The information presented in this section supplements the hands-on operational instruction provided in the rest of the manual for the PID.

PID Theory

A photoionization detector (PID) uses an ultraviolet lamp to ionize the compound of interest. A current is produced and the concentration of the compound is displayed in parts per million on the instrument meter.

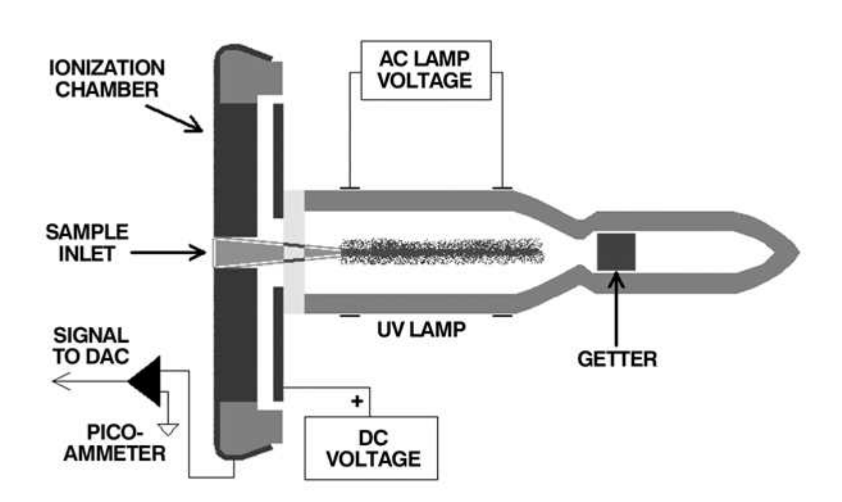


Figure 2-1. Typical Photoionization Sensor Design

Zero Gas

Zero gas is a reference gas used during calibration to zero the instrument. When a zero gas with no hydrocarbon content is introduced to the monitor, the detector will still respond with a small signal. This signal is a result of secondary background processes. During calibration, zero gas is applied to quantify the background ionization current.

For applications in which you are only interested in concentration changes relative to a reference ambient environment, fresh air can be used as the zero gas. When background hydrocarbon vapors are present, MSA recommends using zero gas air or a carbon filter on the inlet to zero the unit (See Chapter 8, TABLE 8-1, **Accessory Parts List**).

Span Gas

Span gas is a reference gas used during calibration to determine the slope (response per unit concentration) of the calibrated response curve.

Span Gas Recommendation: MSA strongly recommends use of an MSA 100 ppm isobutylene cylinder for calibration. See Chapter 5, **Calibration** for calibration instructions.

Response Factors

When a compound is ionized by a photoionization detector, it yields a current. This response is a characteristic property of the specific compound which is influenced by its molecular structure. The slope of the response curve (defined in picoamperes per ppm) is different for different chemicals. To properly report the concentration for a given sample gas, the Sirius Multigas Detector uses response factors. See Chapter 3, **Using the Sirius Multigas Detector - PID Setup**, for instructions on using the pre-programmed list of response factors.

⚠ WARNING

It is very important to have an understanding of PID basics when changing your PID settings. Failure to properly identify the VOC gas being measured and/or failure to select the correct Response Factor alarm values (exposure, STEL, TWA) that match your desired Response Factor and/or the correct bulb, will result in erroneous readings that could lead to serious injury or death.

The response factor is defined as the ratio of the detector response for isobutylene to the detector response for the sample gas. Response factors for a wide range of substances have been determined experimentally. These response factors are programmed into the instrument. Note that the calibrated response curve, and all programmed response factors are relative to isobutylene. (Isobutylene has a response factor of one.)

The response factor is a multiplier that compensates for the difference between the response of the sample gas and the response of isobutylene. Whenever the monitor detects a signal, it uses the response factor for that chemical to convert the signal to the correct, displayed concentration of the sample gas (if its identity is known). During calibration, this calculation is performed to define the calibrated response curve. When sampling, the isobutylene equivalent response is then multiplied by the response factor for the specific sample gas to calculate the concentration.

If the response factor is known, you can use a monitor calibrated on isobutylene to calculate the actual concentration of a target gas.

For example:

An operator is using a monitor that has been calibrated on isobutylene. The sample gas is set to isobutylene. While using this instrument to sample for hydrogen sulfide (H_2S), the display reads 100 ppm. Since the response factor for hydrogen sulfide is 3.46, the actual concentration of hydrogen sulfide is:

Actual Hydrogen Sulfide concentration = 3.46 x 100 ppm = 346 ppm.

Calculating a Response Factor

To determine a response factor for a target chemical, perform the following simple procedure:

1. Calibrate the Sirius Detector using isobutylene as the span gas.
2. On the monitor, set the sample gas name to isobutylene.
3. Apply a known concentration of the target chemical to the monitor and note the concentration reported in the display.
4. The response factor for the target chemical relative to isobutylene:

$$\textit{RF target gas} = \frac{\text{Actual known concentration}}{\text{Concentration reported by instrument}}$$

For example:

A monitor is calibrated on isobutylene, and has isobutylene defined as the sample gas. When sampling 106 ppm of benzene in air, the instrument reports a concentration of 200 ppm. In this example, the response factor for benzene relative to isobutylene would be:

$$RF\ benz = \frac{106 \text{ ppm known conc. benzene}}{200 \text{ ppm reported}} = 0.53$$

When surveying, if benzene is selected as the sample gas in the Response Factor page, and 0.53 is entered into the monitor as the response factor, the instrument would use this response factor to automatically correct the displayed concentration into PPM benzene.

If a chemical has a response factor between zero and one, the monitor has a higher detector response for this chemical than isobutylene. If the response factor is greater than one, the monitor has a lower detector response for this chemical than isobutylene.

⚠ WARNING

It is very important to select the correct bulb setting during PID setup since PID response factors for a target chemical relative to Isobutylene are different depending on what energy PID bulb is installed. See Chapter 3, “Using the Sirius Multigas Detector” for setup instructions. Failure to follow this warning can result in inaccurate readings that could lead to serious injury or death.

Chapter 3,
Using the Sirius Multigas Detector

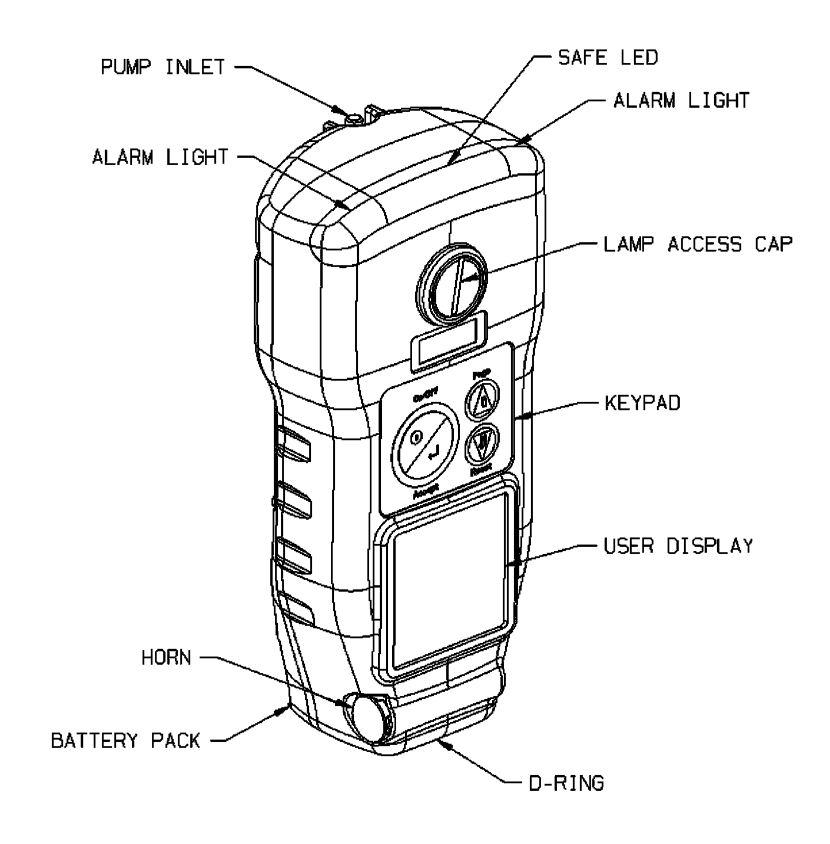
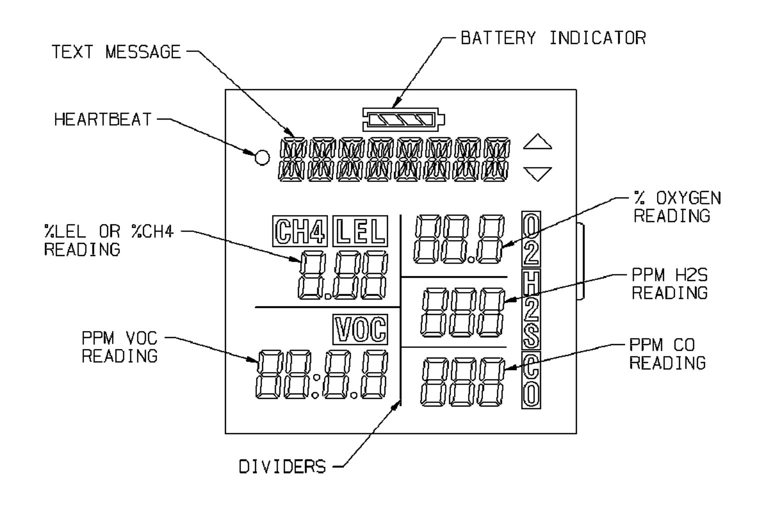


Figure 3-1. Instrument Features



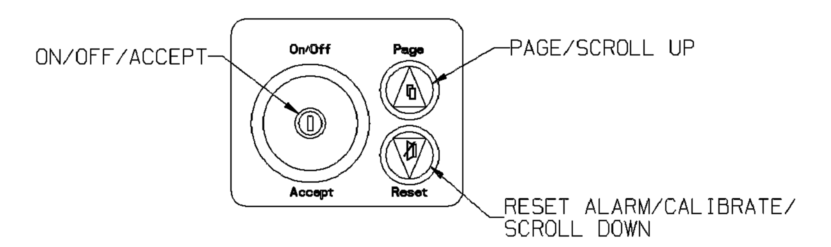


Figure 3-2. Understanding the Display

Turning ON the Sirius Multigas Detector

Press the Power ON button; the instrument displays:

1. A self-test:
   - All segments display
   - Audible alarm sounds
   - Alarm LEDs illuminate
   - Display backlight illuminates
   - Pump activates
   - Software version displays
   - Internal diagnostics.
2. Alarm setpoints:
   - Low
   - High
   - STEL (if activated)
   - TWA (if activated)
3. Calibration gas (expected calibration gas values)
4. Time and date (if data logging option installed)
5. Last CAL date (if data logging option installed)
6. Instrument warm-up period
7. Fresh Air Setup option.

Last Cal Date

The Sirius Multigas Detector is equipped with a “last successful calibration date” feature. The date shown is the last date that all installed sensors were successfully calibrated. "**LAST CAL**" is displayed with this date in the following format:

- **MM/DD/YY**

Fresh Air Set Up Option

(for automatic zero adjustment of the Sirius Multigas Detector sensors)

NOTE: The Fresh Air Setup (FAS) has limits. If a hazardous level of gas is present, the Sirius Multigas Detector ignores the FAS command and goes into alarm.

⚠ WARNING

Do not activate the Fresh Air Setup unless you are certain you are in fresh, uncontaminated air; otherwise, inaccurate readings can occur which can falsely indicate that a hazardous atmosphere is safe. If you have any doubts as to the quality of the surrounding air, do not use the Fresh Air Setup feature. Do not use the Fresh Air Setup as a substitute for daily calibration checks. The calibration check is required to verify span accuracy. Failure to follow this warning can result in serious personal injury or death.

Persons responsible for the use of the Sirius Multigas Detector must determine whether or not the Fresh Air Setup option should be used. The user's abilities, training and normal work practices must be considered when making this decision.

1. Turn ON the Sirius Multigas Detector.
   - Once the instrument self check is complete, **ZERO?** flashes for 10 seconds.
2. To perform a Fresh Air Setup, push the ON/OFF button while **ZERO?** is flashing.
3. To immediately skip the FAS, push the RESET/▼ button.
   - If no buttons are pushed, the **ZERO?** automatically stops flashing after the 10 seconds have expired and the FAS is not performed.

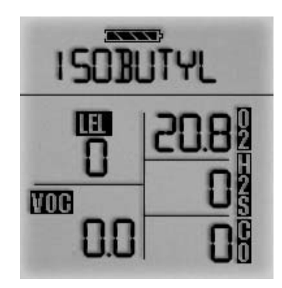


Figure 3-3. Battery Indicator

Battery Life Indicator (FIGURE 3-3)

- The battery condition icon continuously displays in the upper portion of the screen, regardless of the selected page.
- As the battery charge dissipates, segments of the battery icon go blank until only the outline of the battery icon remains.

Battery Warning

- A Battery Warning indicates that a nominal 15 minutes of operation remain before instrument batteries are completely depleted.

  NOTE: Duration of remaining instrument operation during Battery Warning depends on ambient temperatures.

- When the Sirius Multigas Detector goes into Battery Warning:
  - Battery Life indicator flashes
  - “BATT WRN” flashes every 15 seconds
  - Alarm sounds
  - Lights flash every 15 seconds
  - The Sirius Multigas Detector continues to operate until the instrument is turned OFF or battery shutdown occurs.

Battery Shutdown

When the batteries can no longer operate the instrument, the instrument goes into Battery Shutdown mode:

- **LOW** and **BATTERY** flash on the display

- Alarm sounds and lights flash
- Alarm can be silenced by pressing the RESET/▼ button
- No other pages can be viewed
- After approximately one minute, the instrument automatically turns OFF.

⚠ WARNING

When Battery Shutdown condition sounds, stop using the instrument; it can no longer alert you of potential hazards since it does not have enough power to operate properly:

1. Leave the area immediately.

2. Turn OFF the instrument if it is ON.

3. Report to the person responsible for maintenance

4. Recharge or replace the battery.

Failure to follow this procedure could result in serious personal injury or death.

⚠ CAUTION

During "Battery Warning" condition, prepare to exit the work area since the instrument could go into "Battery Shutdown" at any time, resulting in loss of sensor function. Depending on the age of the batteries, ambient temperature and other conditions, the instrument "Battery Warning" and "Battery Shutdown" times could be shorter than anticipated.

⚠ WARNING

Recharge or replace the battery when the "Battery Warning" or "Battery Shutdown" conditions occur.

Recharging or replacing batteries must be done in a non-hazardous location only.

Sensor Missing Alarm

The Sirius Multigas Detector will enter the Sensor Missing alarm if the instrument detects that an enabled sensor is not properly installed in the instrument. For O_2, CO, and H_2S sensors, the Sensor Missing feature is checked when the instrument is turned ON and when leaving the Setup mode. The combustible Sensor Missing feature is continually monitored. If a sensor is detected as missing, the following occurs:

- **SENSOR** and **MISSING** flash on the display
- The flag above the sensor detected as missing flashes on the display

- Alarm sounds and lights flash
- Alarm can be silenced by pressing the RESET/▼ button
- No other pages can be viewed
- After approximately one minute, the unit automatically turns OFF.

PID Alarms

The Sirius Multigas Detector will enter the Ion Error, PID Error, PID Failed Span Cal, or the PID Comm Error if the instrument detects that the PID is not functioning properly.

The Ion Error, PID Error, and PID Comm features are continually monitored. The PID Failed Span Cal is monitored during calibration only. If one of these errors is detected, the following occurs:

- The error name flashes on the display
- Alarm sounds and lights flash
- Alarm can be silenced by pressing the RESET/▼ button
- No other pages can be viewed
- After approximately one minute, the unit automatically turns OFF.

See Chapter 6, **Troubleshooting** for corrective action guidelines.

PID Bulb -Cal Now

This message may appear in the event that the instrument detects a potential problem with the output of the PID sensor. When this occurs, the best course of action is to clean the PID bulb (see Chapter 5, **Calibration**). This message is not a replacement for daily bump checks.

⚠ WARNING

If a Sensor Missing, PID Error, Ion Error, PID Failed Span Cal, or PID Comm condition occurs, stop using the instrument; it can no longer alert you of potential hazards.

1. Leave the area immediately.

2. Turn OFF the instrument if it is ON.

3. Report to the person responsible for maintenance

Failure to follow this procedure could result in serious personal injury or death.

Verifying Pump Operation

1. Turn ON the Sirius Multigas Detector.
   - The pump motor starts fast and then slows down as the instrument adjusts the power to run the pump.
2. Once gas readings are displayed, plug the free end of the sampling line or probe.
   - The pump motor shuts down and an alarm sounds (FIGURE 3-4)
   - PUMP ALARM will flash on the display
   - The readings on the display may change.

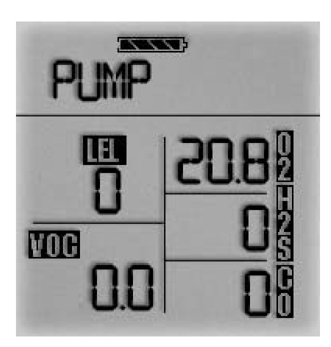


Figure 3-4a. Pump Alarm on the Display

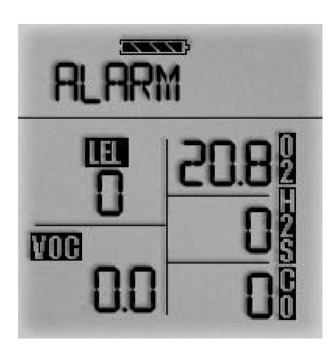


Figure 3-4b. Pump Alarm on the Display

3. When the pump inlet, sample line or probe is blocked, the pump alarm must activate. If the alarm does not activate:
   a. Check the sample line and probe for leaks.
   b. Once leak is fixed, recheck pump alarm by blocking the flow.
4. Check the pump before each day's use

⚠ WARNING

Perform a blocked flow test before each day's use. Do not use the pump, sample line, or probe unless the pump alarm activates when the flow is blocked. Lack of an alarm is an indication that a sample may not be drawn to the sensors, which could cause inaccurate readings. Failure to follow the above can result in serious personal injury or death.

Never let the end of the sampling line touch or go under any liquid surface. If liquid is sucked into the instrument, readings will be inaccurate and the instrument could be damaged. We recommend the use of an MSA Sample Probe (P/N 10042621, 10042622, 10040589, or equivalent) containing a special membrane filter, permeable to gas but impermeable to water, to prevent such an occurrence.

5. Press the RESET/▼ button to reset the alarm and restart the pump.

During operation, a pump alarm may occur when the:

- Flow system is blocked
- Pump is inoperative
- Sample lines are attached or removed.

To Clear an Alarm

1. Correct any flow blockage.
2. Press the RESET/▼ button.
   - The Pump will now restart.

NOTE: When the instrument is in a gas alarm, the pump alarm may not display until gas alarm is cleared.

Calibration Check

The calibration check is simple and should only take about one minute. Perform this calibration check before each day's use for each installed sensor.

1. Turn ON the Sirius Multigas Detector in clean, fresh air.
2. Verify that readings indicate no gas is present.
3. Attach regulator (supplied with calibration kit) to the cylinder.
4. Connect tubing (supplied with calibration kit) to the regulator.
5. Attach other end of tubing to the instrument.
6. Open the valve on the regulator, if so equipped.
   - The reading on the Sirius Multigas Detector display should be within the limits stated on the calibration cylinder or limits determined by your company.
   - If necessary, change cylinder to introduce other calibration gases.
   - If readings are not within these limits, the Sirius Multigas Detector requires recalibration. See Chapter 5, **Calibration**.

NOTE: The presence of other calibration gases may cause the PID to underrange, indicated by dashes for the displayed VOC reading.

Measuring Gas Concentrations

Combustible Gases (% LEL) (FIGURE 3-5)

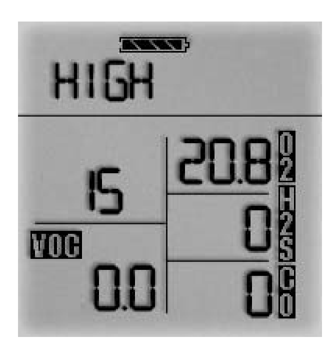


Figure 3-5a. Instrument in LEL Alarm

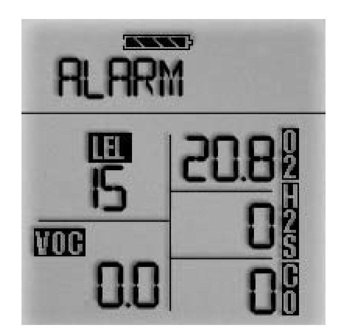


Figure 3-5b. Instrument in LEL Alarm

The Sirius Multigas Detector can be equipped to detect combustible gases in the atmosphere.

- Alarms sound when concentrations reach:
  - Alarm Setpoint or
  - 100% LEL (Lower Explosive Limit), 5% CH_4.
- When the combustible gas indication reaches the Alarm Setpoint:
  - Alarm sounds
  - Alarm lights flash
  - % LEL or CH_4 flag above the concentration flashes.
- To silence the alarm, press the RESET/▼ button.

  NOTE: The alarm will stay silent if the alarm condition has cleared.
- When the combustible gas indication reaches 100% LEL or 5% CH_4, the LockAlarm™ circuit locks the combustible gas reading and alarm and:
  - Alarm sounds
  - Alarm lights flash
  - 100 (or 5.00 in CH_4 mode) appears on the display and flashes.
- This alarm cannot be reset with the RESET/▼ button.

⚠ WARNING

If the 100% LEL or 5.00% CH_4 (by volume) alarm condition is reached, you may be in a life-threatening situation; there is enough gas in the atmosphere for an explosion to occur. In addition, any rapid up-scale reading followed by a declining or

erratic reading can also be an indication that there is enough gas for an explosion. If either of these indications occur, leave and move away from the contaminated area immediately. Failure to follow this warning can result in serious personal injury or death.

- After moving to a safe, fresh-air environment, reset the alarm by turning OFF the instrument and turning it ON again.

Oxygen Measurements (% O_2) (FIGURE 3-6)

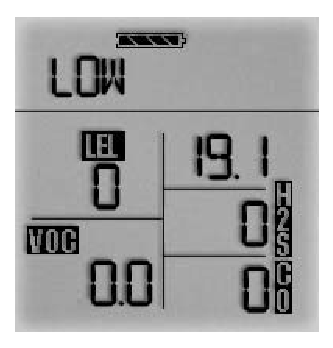


Figure 3-6a. Instrument in Oxygen Alarm

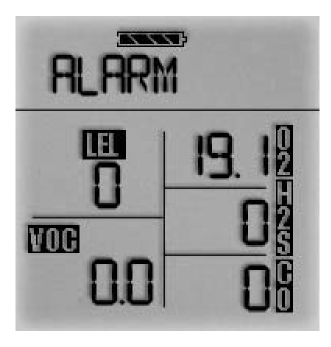


Figure 3-6b. Instrument in Oxygen Alarm

The Sirius Multigas Detector can be equipped to detect the amount of oxygen in the atmosphere.

- Alarms can be set to trigger on two different conditions:
  - Deficiency/too little oxygen (setpoints less than 20.8)
  - Enriched/too much oxygen (setpoints greater than 20.8).
- When the alarm setpoint is reached for either of the above:
  - Alarm sounds
  - Alarm lights flash
  - % O_2 flag next to the concentration flashes.

⚠ WARNING

If the Oxygen alarm condition is reached while using the instrument as a personal or area monitor, leave the area immediately; the ambient condition has reached a preset alarm level. If using the instrument as an inspection device, do not enter the area without proper protection. Failure to follow this warning will cause exposure to a hazardous environment which can result in serious personal injury or death.

Toxic Gas and VOC Measurements (FIGURE 3-7)

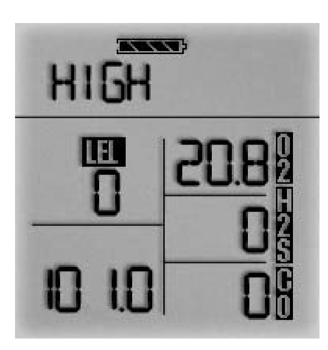


Figure 3-7a. Instrument in VOC Gas Alarm

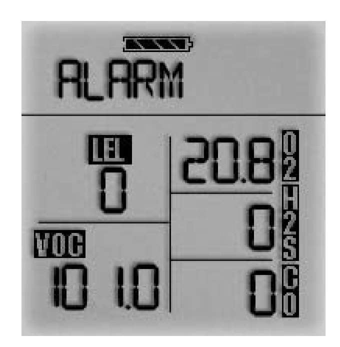


Figure 3-7b. Instrument in VOC Gas Alarm

- The Sirius Multigas Detector can be equipped to detect:
  - Carbon Monoxide (CO) and/or
  - Hydrogen Sulfide (H_2S) and/or
  - Volatile Organic Compounds (VOCs) in the atmosphere.
- When the alarm setpoint is reached for Carbon Monoxide (CO) and/or Hydrogen Sulfide (H_2S) and/or VOC:
  - Alarm Sounds
  - Alarm Lights flash
  - PPM CO or PPM H_2S or VOC flag flashes.

⚠ WARNING

If an alarm condition is reached while using the instrument as a personal or area monitor, leave the area immediately; the ambient condition has reached a preset alarm level. If using the instrument as an inspection device, do not enter the area without proper protection. Failure to follow this warning will cause over-exposure to toxic gases, which can result in serious personal injury or death.

Confidence Flash

In addition to the audible (brief horn sounding) and visual tests (all display segments light and all alarm lights flash) that occur when the instrument turns on, this instrument is equipped with a confidence heartbeat on the display that flashes periodically. This informs the user that the display is functioning normally (see FIGURE 3-8).

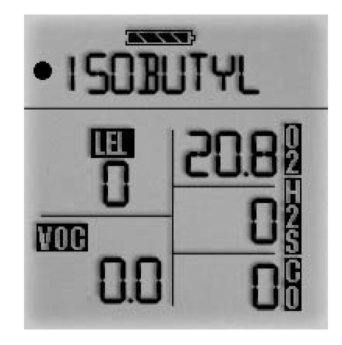


Figure 3-8. Heartbeat

Safe LED

The Sirius Multigas Detector is equipped with an optional green "SAFE" LED which flashes every 15 seconds under the following conditions

- The green SAFE LED is enabled
- Instrument is on the normal Measure Gases page
- Combustible reading is 0% LEL or 0%CH_4
- Oxygen (O_2) reading is 20.8%
- Carbon Monoxide (CO) reading is 0 ppm
- Hydrogen Sulfide (H_2S) reading is 0 ppm
- VOC reading is 0 ppm
- No gas alarms are present (low or high)
- Instrument is not in Low Battery warning or alarm
- CO, H_2S, VOC, STEL and TWA readings are 0 ppm.

Operating Beep

The Sirius Multigas Detector is equipped with an optional operating beep. This operating beep activates every 30 seconds by momentarily beeping the horn and flashing the alarm LEDs under the following conditions:

- Operating beep is enabled
- Instrument is on normal Measure Gases page
- Instrument is not in Battery warning
- Instrument is not in Gas alarm.

Viewing Optional Displays (FIGURE 3-9)

The FIGURE 3-9 diagram describes the flow for optional displays.

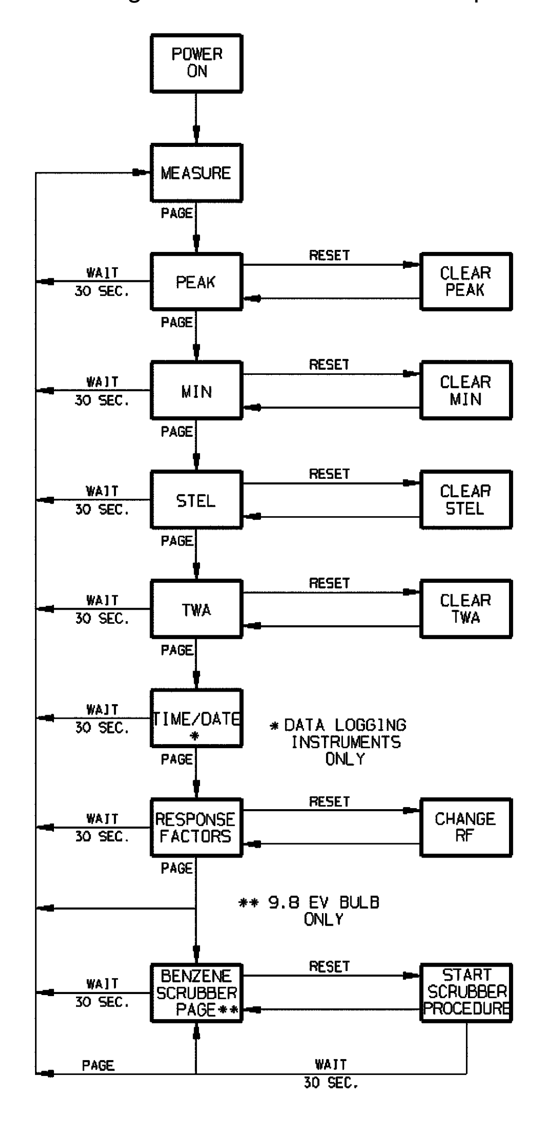


Figure 3-9. Flow Diagram

Press the PAGE/▲ button to move to the various screens.

NOTE: The page will default back to the Measure page within 30 seconds.

Press the PAGE/▲ button to move to:

Peak Readings (PEAK) (FIGURE 3-10)



Figure 3-10. PEAK Readings on the Display

- PEAK appears in the upper portion of the display to show the highest levels of gas recorded by the Sirius Detector since:
  - Turn-ON or
  - Peak readings were reset.
- To Reset the Peak Readings:
  1. Access the Peak page.
  2. Press the RESET/▼ button.

Minimum Readings (MIN) (FIGURE 3-11)



Figure 3-11. MIN Reading on the Display

- This page shows the lowest level of oxygen recorded by the Sirius Multigas Detector since:
  - Turn-ON or
  - MIN reading was reset.
- MIN appears in the upper portion of the display.
- To reset the MIN Reading:
  1. Access the Min page.
  2. Press the RESET/▼ button.

Short Term Exposure Limits (STEL) (FIGURE 3-12)

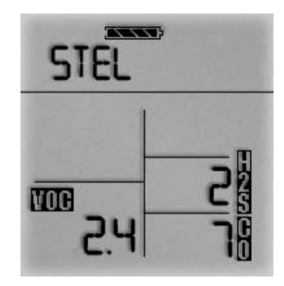


Figure 3-12. Exposure Page with STEL Alarm

- The STEL flag appear in the upper portion of the display to show the average exposure over a 15-minute period.
- When the amount of gas detected by the Sirius Multigas Detector is greater than the STEL limit:
  - Alarm sounds
  - Alarm lights flash
  - STEL flashes.

To Reset the STEL:

1. Access the STEL page.
2. Press the RESET/▼ button.

The STEL alarm is calculated over a 15-minute exposure. Calculation examples are as follows:

- Assume the Detector has been running for at least 15 minutes:
  - 15-minute exposure of 35 PPM:

    $$\frac{(15 \text{ minutes x } 35 \text{ PPM})}{15 \text{ minutes}} = 35 \text{ PPM}$$

  - 10-minute exposure of 35 PPM
    5-minute exposure of 15 PPM:

    $$\frac{(10 \text{ minutes x } 35 \text{ PPM}) + (5 \text{ minutes x } 15 \text{ PPM})}{15 \text{ minutes}} = 28 \text{ PPM}$$

⚠ WARNING

If the STEL alarm condition is reached while using the instrument as a personal or area monitor, leave the contaminated area immediately; the ambient gas concentration has reached the preset STEL alarm level. Failure to follow this warning will cause over-exposure to toxic gases, which can result in serious personal injury or death.

Time Weighted Average (TWA) (FIGURE 3-13)

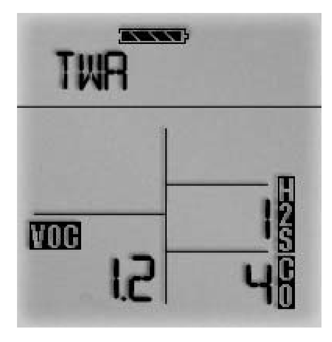


Figure 3-13. Exposure Page with TWA Alarm

- The TWA flag will appear in the upper portion of the display to show the average exposure since the instrument was turned ON or the TWA reading was reset.

- When the amount of gas detected by the Sirius Multigas Detector is greater than the eight-hour TWA limit:
  - Alarm Sounds
  - Alarm Lights Flash
  - TWA flashes.

To Reset the TWA:

1. Access the TWA page.
2. Press the RESET/▼ button.

The TWA alarm is calculated over an eight-hour exposure. Calculation examples are as follows:

- 1-hour exposure of 50 PPM:

$$\frac{(1 \text{ hour x } 50 \text{ PPM}) + (7 \text{ hours x } 0 \text{ PPM})}{8 \text{ hours}} = 6.25 \text{ PPM}$$

- 4-hour exposure of 50 PPM
  4-hour exposure of 100 PPM:

$$\frac{(4 \text{ hours x } 50 \text{ PPM}) + (4 \text{ hours x}100 \text{ PPM})}{8 \text{ hours}} = 75 \text{ PPM}$$

- 12-hour exposure of 100 PPM:

$$\frac{(12 \text{ hours x } 100 \text{ PPM})}{8 \text{ hours}} = 150 \text{ PPM}$$

NOTE: The accumulated reading is always divided by eight hours.

⚠ WARNING

If the TWA alarm condition is reached while using the instrument as a personal or area monitor, leave the contaminated area immediately; the ambient gas concentration has reached the preset TWA alarm level. Failure to follow this warning will cause over-exposure to toxic gases, which can result in serious personal injury or death.

Time and Date Display (FIGURE 3-14)

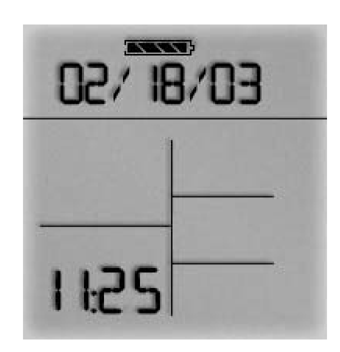


Figure 3-14 Time Display

- The time appears on the display to show the current time of day in a 24-hour format.
- The **date** appears on the display with the current date displayed in the following format:
  - MM:DD:YY

PID Setup

⚠ WARNING

It is very important to have an understanding of PID basics when changing your PID settings. Failure to properly identify the VOC gas being measured, and failure to select the correct Response Factor alarm values (exposure, STEL, TWA) that match your desired Response Factor, and/or the correct bulb, will result in erroneous readings that could lead to serious injury or death.

Displaying Current Response Factor

To display and/or change your current VOC response factor, press PAGE/▲ until you see the Response Factor Page (FIGURE 3-15). This shows the eight-character identifier and multiplier for the current gas of interest. A complete list and reference table for the eight-character identifiers of all available gases is shown in TABLE 7-10.

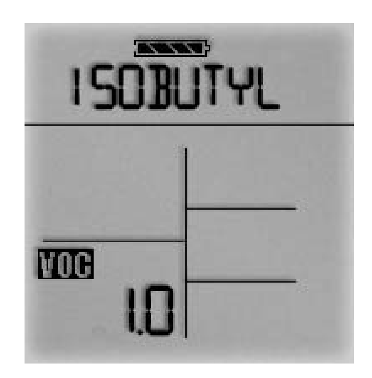


Figure 3-15. PID RF Page

Changing Response Factor

To change your current Response Factor, press RESET/▼ on the Response Factor Page.

- Up and down arrows appear on the display.
- User can now scroll, using the PAGE/▲ and RESET/▼ buttons.
- At any time, user can select the option display by pressing the ON-OFF/ACCEPT button.
- The first five Response Factors in the list are called favorites (these can be set using our MSA FiveStar Link program).
- The user has the option to turn OFF the PID (VOC detection), if desired.
- If the gas of interest isn't in the favorites list, select -MORE- to scroll through the entire list of pre-programmed Response Factors in alphabetical order.

Selecting a Custom Response Factor

If the gas of interest in is not in the pre-programmed list, the user can use a Custom Response Factor if the multiplier is known for the gas compared to the Isobutylene calibration gas. To do this:

1. Go to the Response Factor page and press RESET/▼ button.
2. Scroll to and select -CUSTOM-.
3. Enter your desired eight-character identifier and multiplier.

4. Use the RESET/▼ button to scroll through the alphabet or numbers, and use the ON-OFF/ACCEPT button to select the letter and move on to the next letter.

Changing PID Bulb Selection

Several PID bulb options are available for this instrument. The two bulb options currently available are:

- 10.6 eV
- 9.8 eV

Changing to a different type bulb involves two steps:

- physically installing the bulb (see Chapter 6, **Removing and Cleaning the PID Bulb** for instructions on physically removing and installing the bulb)
- then updating the software to use the correct parameters for the new bulb.

To update the software:

1. Go to the Response Factor page; press the RESET/▼ button.
2. Scroll to and select -BULB- (FIGURE 3-14)

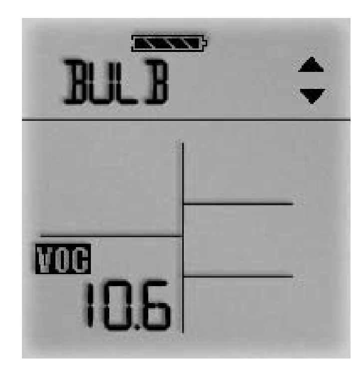


Figure 3-14. Changing PID Bulb Selection

3. Select the electron voltage of the desired bulb.

- If instrument is setup for use with a bulb other than the default 10.6 one, current bulb voltage will be displayed at turn ON.

⚠ WARNING

It is very important to have an understanding of PID basics when changing your PID settings. Failure to select the correct Response Factor alarm values (exposure, STEL, TWA) that match your desired Response Factor, and/or the correct bulb, will result in erroneous readings that could lead to serious injury or death.

Benzene Scrubber Procedure for Sirius PID (only if equipped with 9.8 eV lamp)

When used on the Sirius PID with a 9.8 eV lamp, the MSA Benzene scrubber tubes will:

- scrub most other background VOCs from benzene
- allow for a benzene specific reading with an average accuracy of 20% (0-100 ppm).

Conditions of use:

- temperature range of 5°C to 40°C (41°F to 104°F)
- RH of up to 30g/m³ at 104°F .

1. turn unit ON.
2. Mount the tube holder with quick-connect fitting on the Sirius instrument.
3. After edging both tips of the benzene scrubber tube, break the scrubber tube tips with the tube breaker.
4. Using the page button, go to the 'Benzene scrubber' page.
5. Press RESET on the benzene scrubber page
   - Pump stops
   - Display shows 'start?' and '15' in the lower part of the display.
6. Mount the scrubber tube on the quick-connect with tube holder according to the correct flow direction arrow on the tube.
7. Press ON/OFF within 30 seconds to start the scrubbing process
   - Pump restarts and initiates the scrubber procedure by counting down from 15 to 0.

8. At the end of the countdown, a Benzene reading displays on the instrument VOC channel until:
    - a new benzene scrubber test is performed or
    - the instrument is turned OFF.
9. press RESET and ON/OFF to initiate the next scrubber reading.

NOTE: The Benzene scrubber page alternates between 'benzene' and 'scrubb' for 30 seconds; if no buttons are pressed for 30 seconds, the unit returns to the main measuring page.

Turning OFF the Sirius Multigas Detector

Push and Hold the ON-OFF/ACCEPT button for three seconds.

- Four audible beeps will be heard during the turn-off sequence.

NOTE: Releasing the ON-OFF/ACCEPT button before the three seconds elapse returns the instrument to the Measure page.

Chapter 4, Setting up the Sirius Multigas Detector

Power Systems

- The Sirius Multigas Detector is supplied with a rechargeable Lithium-Ion battery pack or a replaceable cell, four AA alkaline battery pack.

  NOTE: For both types of battery packs, always remove the battery pack from the instrument if the instrument is not to be used for 30 days.

- See TABLE 4-1 for nominal run times by battery type. Note that there is a severe reduction in run time for instruments operated at colder temperatures.

Table 4-1.
Battery Type/Temperature/Approximate Run Time (Hours)

BATTERY TYPE	23°C (72°F)	0°C (32°F)	-20°C (-4°F)
Alkaline	6	4	1
Lithium-Ion	11	9	6

Battery Pack Removal and Replacement (FIGURE 4-1)

⚠ WARNING

Do not remove the instrument's battery pack in a hazardous area. Do not take battery packs into a hazardous area unless they are properly attached to the Sirius instrument!

To remove the battery pack from the Sirius Multigas Detector:

1. Unscrew the captive screw from the bottom of the battery door.

Table 4-2. Battery Type/Temperature Class

BATTERY	T4 UP TO 50°C	T3 UP TO 50°C
Rechargeable Li ION	●	●
Duracell	●	●
Varta		●
Energizer		●

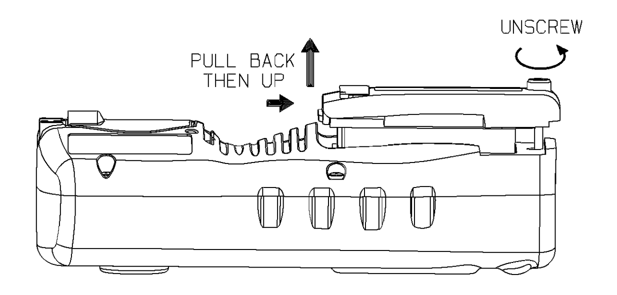


Figure 4-1. Battery Pack Removal

2. Pull the battery pack out of the instrument by gripping the sides of the battery pack door and lifting it up and away from the unit.
3. **For Alkaline battery packs:**
   a. Pull the battery pack from the clip.

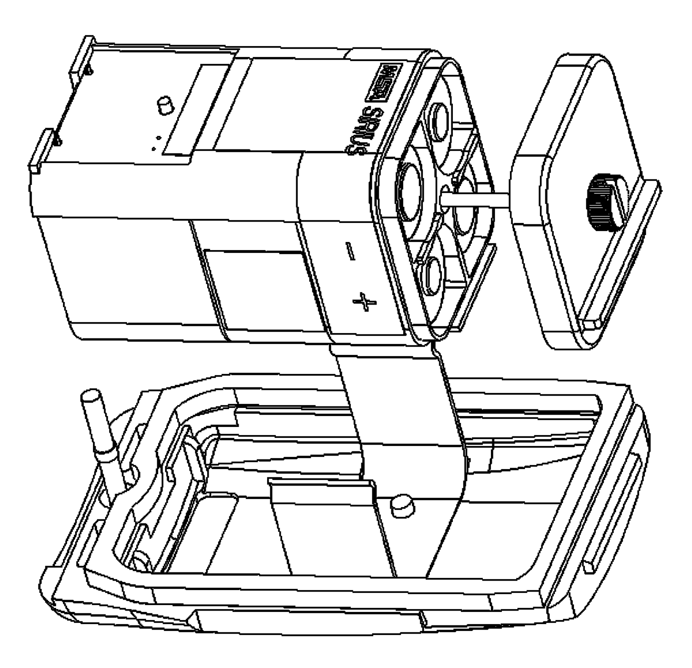


Figure 4-2. Changing Alkaline Batteries

b. Unscrew the captive thumbscrew and lift the lid.
    - The lid will remain on the thumbscrew.
c. Replace the batteries, using only batteries listed on the approval label, and replace the lid; tighten the thumbscrew.
d. Slide the battery pack into the clip and reinstall the door.

Battery Charging (Lithium-Ion Battery Pack Only)

Charge the Sirius Multigas Detector Lithium-Ion battery pack by using the Sirius Charger supplied with the instrument. The Lithium-Ion battery pack can be charged while on or off the instrument.

⚠ CAUTION

Use of any charger, other than the Sirius Charger supplied with the instrument, may damage or improperly charge the batteries.

Do not charge in a hazardous area.

- The Sirius Multigas Detector must be turned OFF, or the battery pack may be removed from the instrument, prior to charging.

  NOTE: If the instrument is not turned OFF, the charger connection will turn OFF the instrument without warning.

- The charger is capable of charging a completely depleted pack in less than six hours in normal, room-temperature environments.

  NOTE: Allow very cold battery packs to stabilize for one hour at room temperature before attempting to charge.

- Minimum and maximum ambient temperature to charge the instrument: 10°C (50°F) to 35°C (95°F). Charging outside of this range may not be successful.
- For best results, charge the instrument at room temperature (23°C)

To Charge the Instrument

- Snap the charger onto the instrument.
- Do not restrict or block the ventilation openings on either side of the charger.
- Charge status is indicated by the LED on the charger.
    - **Red:** Charging in process

    - **Green:** Charging complete
    - **Yellow:** Failure Mode.
- If the red LED does not light and remain ON when the charger is attached, it is possible:
    - an incomplete electrical connection exists between the charger and the Lithium Ion battery pack contact points OR
    - the temperature of the battery pack is outside of the previously-indicated range.
- During recharge, the red LED turning OFF and and green LED not lighting is an indication of an improper charging process.
    - This is most likely caused by a battery pack temperature being outside of the previously-indicated range.

    Restart the charging process with the battery pack in a different temperature environment.
- Failure mode, indicated by the yellow LED, will occur if either:
    - the battery pack has been deeply depleted beyond the point where it will accept a charge
    - an internal charger fault has been detected, which would result in an erroneous charging condition.
- Charger may be left on the instrument when charge is complete.

Changing Instrument Settings

- Many options can be set using the instrument buttons.
- If the Sirius Multigas Detector was ordered with the optional datalogging, the MSA FiveStar LINK software can be used to set most of the instrument selections, including some that cannot be changed from the instrument's front panel buttons.

Accessing the Instrument Setup Mode

- FIGURE 4-3 shows how to enter the Set-up mode.

SIRIUS FLOW DIAGRAM TO ENTER SETUP MODE

TO START SETUP MODE: ***SIRIUS UNIT MUST BE POWERED OFF***

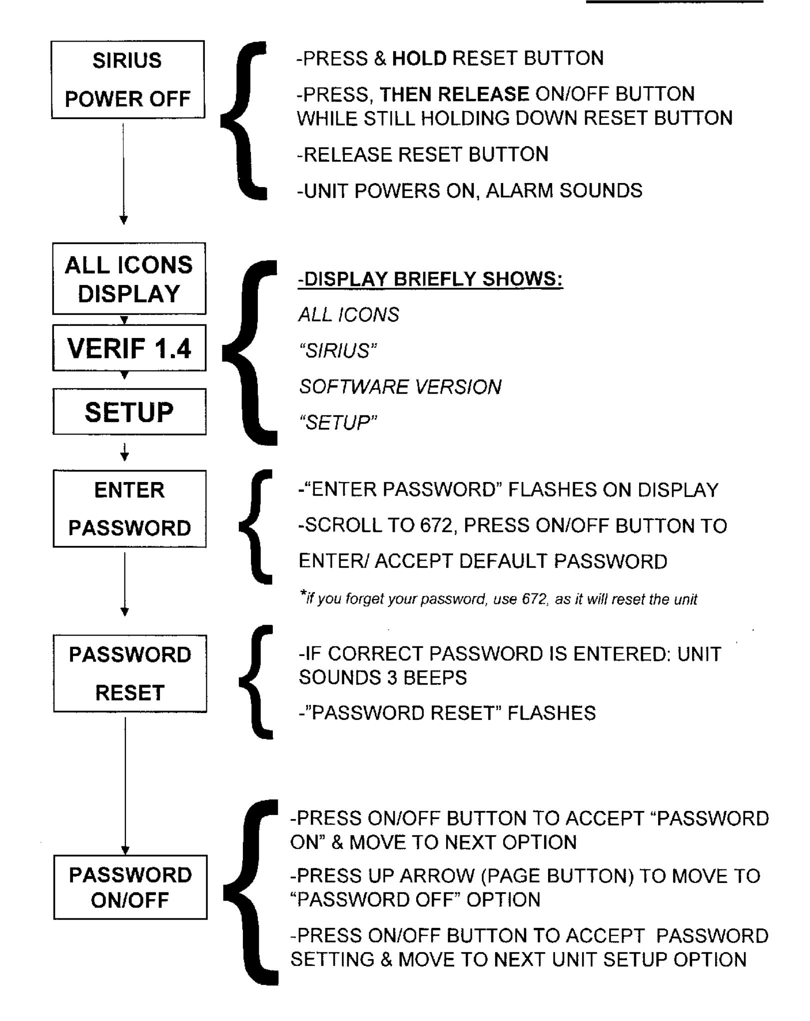


Figure 4-3.. Entering the Set-up Mode

1. Press and hold the RESET/▼ button while turning the instrument ON.
    - **SETUP** displays.

NOTE: In all of the following selections in this Set-up mode:

- Press ON/OFF to enter chosen value/go to the next page.
    - Press the ON/OFF button to store the chosen value.
- Press RESET/▼ to decrement by one or toggle ON/OFF.
- Press and hold RESET/▼ to decrement by 10.
- Press PAGE/▲ to increment by one or toggle ON/OFF.
- Press and hold PAGE/▲ to increment by 10.

2. Enter password default "672".
3. Press ON/OFF to enter password.
    - Correct Password: instrument continues/beeps three times.
    - Incorrect Password: instrument enters the Measure mode.
4. Password ON/OFF (turns the password protection ON or OFF)
5. New Password Setup (changes the password)

Instrument Alarm Bypass Options

The Sirius Multigas Detector (with software version 1.1 or higher) is equipped with a feature to disable or silence the visual, backlight, and audible options. If any of these options are disabled during instrument startup, the Sirius Detector displays:

- "VISUAL OFF" if the red LEDs are disabled
- "AUDIBLE OFF" if the audible buzzer is disabled
- "BACKLITE OFF" if the backlight is disabled
- "BACKLIGHT TIME".

If the visual or audible options are disabled, "ALARM OFF" flashes on the LCD during Normal Measure mode.

6. Instrument Options Setup
    - Safe LED ON/OFF
    - Operating beep ON/OFF
    - STEL/TWA ON/OFF

- Cal Lockout Enable:
  - To disable calibration, turn this feature ON
  - When ON, calibration is only accessible via the Setup mode and password (if enabled)
- CAL Due Alert
  - To disable CAL Due messages, turn this feature OFF.
  - When ON, the number of days (1 to 180) between calibrations can be set. User will be required to acknowledge an overdue calibration at turn ON.
- Warm Up Info:
  - Turning this selection OFF causes the instrument NOT to display alarm setpoints at power-ON
- Time (if data logging option installed)
- Date (if data logging option installed)

7. LEL/CH_4 Setup
   - Sensor ON/OFF (turns the sensor ON or OFF)
   - Display Combustible Gas Type?
     - Methane
     - Pentane
     - Hydrogen
     - Propane
   - LEL or Ch_4 mode (displays % LEL (for any gas) or % CH_4 (for Methane only)
   - Low Alarm (sets the low combustible alarm)
   - High Alarm (sets the high combustible alarm)
   - Cal Gas (sets the expected combustible calibration gas)
8. O_2 Setup
   - Sensor ON/OFF (turns the sensor ON or OFF)
   - Low Alarm
   - High Alarm
9. CO Setup
   - Sensor ON/OFF (turns the sensor ON or OFF)

- Low Alarm (sets the low CO alarm)
- High Alarm (sets the high CO alarm)
- STEL Alarm (if enabled) (sets the STEL CO alarm)
- TWA Alarm (if enabled) (sets the TWA CO alarm)
- Cal Gas (sets the expected CO calibration gas)

10. H_2S Setup
    - Sensor ON/OFF (sets H_2S sensor ON or OFF)
    - Low Alarm (sets the low H_2S alarm)
    - High Alarm (sets the high H_2S alarm)
    - STEL Alarm (if enabled) (sets the STEL H_2S alarm)
    - TWA Alarm (if enabled) (sets the TWA H_2S alarm)
    - Cal Gas (sets the expected H_2S calibration gas)
11. VOC Setup
    - Sensor ON/OFF (sets VOC sensor ON or OFF)
    - Low Alarm (sets the low VOC alarm)
    - High Alarm (sets the high VOC alarm)
    - STEL Alarm (if enabled) (sets the STEL VOC alarm)
    - TWA Alarm (if enabled) (sets the TWA VOC alarm)
    - VOC Auto-range (if enabled) (sets the display to read in 100 ppb increments when below 10 ppm)
        - Select ON for PPB
            - This mode allows for improved signal stability at low concentrations and can be used to determine if the low level VOC concentration is increasing or decreasing. Response times are longer (see TABLE 7-10, **PID Performance Specifications**).

⚠ WARNING

In VOC Auto-range, the response time will increase by approximately 10 seconds. Failure to wait the appropriate time can result in an incorrect reading.

- Display will read in increments of 100 ppb from 0 to 9900 ppb (9.9 ppm) (100 ppb = 0.1 ppm); then, it switches to ppm readings at readings $\geq$10 ppm.

NOTE: After set-up, the instrument will display:
"**Warning - 100 ppb increments - see manual**".
Press the ON/OFF button to acknowledge the warning and to continue.

⚠ WARNING

The VOC Auto-range displays readings in increments of 100 ppb from 0 to 9900 ppb. Do not rely on the value of the last two digits (00). Failure to correctly interpret the reading could result in VOC over-exposure.

- Display reading will flash between the reading and "ppb" for readings less than 9900 ppb (9.9 ppm).

- Select OFF for PPM

- Response Factor Page (turns the RF Page ON or OFF)
- Response Factor Save (if OFF, instrument always returns to Isobutylene at turn-ON)
- Response Factor Favorites:
  - Select the five favorite VOC gases for quick selection when changing response factors (See Chapter 3, **PID Setup**)
- Response Factor Change (see Chapter 3, **PID Setup**).

NOTE: Alarm values for PID have limits based on sensor performance. The Low alarm, STEL, and TWA cannot be set below 2.0 ppm and High alarm cannot be set below 10 ppm.

⚠ WARNING

It is very important to have an understanding of PID basics when changing your PID settings. Failure to properly identify the VOC gas being measured and/or failure to select the correct Response Factor alarm values (exposure, STEL, TWA) that match your desired Response Factor and/or the correct bulb, will result in erroneous readings that could lead to serious injury or death.

Chapter 5, Calibration

Calibrating the Sirius Multigas Detector

Each Sirius Multigas Detector is equipped with an Autocalibration feature to make unit calibration as easy as possible.

The Autocalibration sequence resets instrument zeroes and adjusts sensor calibration for known concentrations of calibration gases.

Table 5-1. Autocalibration and Required Calibration Cylinders

SENSORS	EXPECTED GAS* CONCENTRATION	FOUR-GAS CYLINDER (P/N 10045035)	ISOBUTYLENE (P/N 10028038))
Combustible	58% LEL	●	
Oxygen	15%	●	
Carbon Monoxide	60 ppm	●	
Hydrogen Sulfide	20 ppm	●	
VOC	100 ppm isobutylene		●
*Factory Default			

NOTE:
Refer to Chapter 4, **Setting up the Multigas Detector**, for instructions on changing the Autocalibration expected gas concentrations if calibration gas with concentrations other than those listed above will be used to calibrate the instrument.

⚠ WARNING

The expected gas concentrations must match the gas concentrations listed on the calibration cylinder(s). Failure to follow this warning will cause an incorrect calibration, which can result in serious personal injury or death.

To Calibrate the Sirius Multigas Detector (FIGURE 5-1):

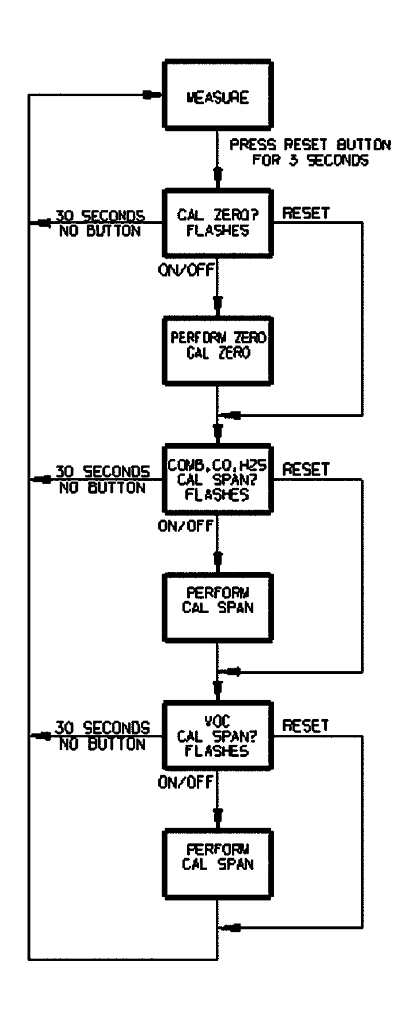


Figure 5-1. Calibration Flow Chart

1. Turn ON the instrument and verify that battery has sufficient life.
2. Wait until the Measure Gases page appears.
3. Push and hold the RESET/▼ button until **CAL ZERO?** flashes on the display (FIGURE 5-2).

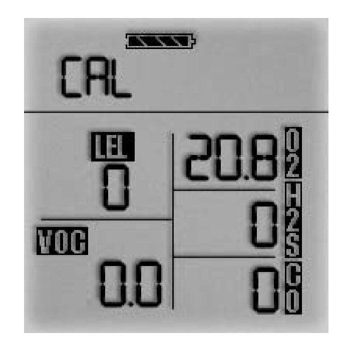


Figure 5-2a. Zero Flag

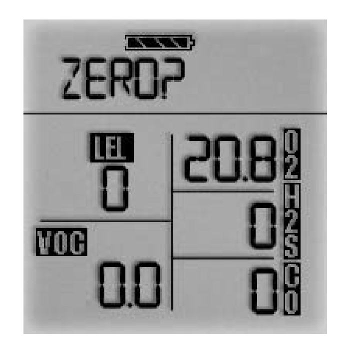


Figure 5-2b. Zero Flag

4. Push the ON-OFF/ACCEPT button to zero the instrument.
   - Instrument must be in fresh air to perform the zero.
   - **CAL ZERO** flashes.

   NOTE: To skip the Zero procedure and move directly to the calibration span procedure, push the RESET/▼ button. If no button is pushed for 30 seconds, the instrument returns to the Measure mode.

   - Once the zeros are set, **CAL SPAN?** flashes (FIGURE 5-3).

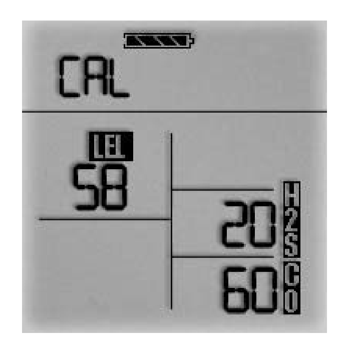


Figure 5-3a. CAL Flag

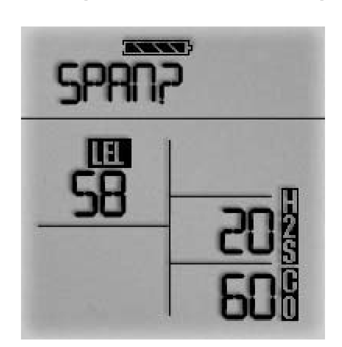


Figure 5-3b. CAL Flag

5. Connect the appropriate calibration gas to the instrument by connecting one end of the tubing to the pump inlet on the instrument and the other end of tubing to the cylinder regulator (supplied in the calibration kit).
6. Open the valve on the regulator, if so equipped.
7. Push the ON-OFF/ACCEPT button to calibrate (span) the instrument.
   - **CAL SPAN** flashes for approximately 90 seconds.
   - If autocalibration sequence passes, the instrument beeps three times and returns to the Measure mode.

   NOTE: To skip calibration and return to the Measure mode, push the RESET/▼ button. If no button is pushed for 30 seconds, it will return to the Measure page.
8. Remove the tubing from the instrument.

9. Close the valve on the regulator, if so equipped.
10. Repeat steps 5 through 8 for the PID.

NOTE: The Autocalibration procedure adjusts the span value for any sensor that passes the test; sensors that fail autocalibration are left unchanged. Since residual gas may be present, the instrument may briefly go into an exposure alarm after the calibration sequence is completed.

Autocalibration Failure

If the Sirius Multigas Detector cannot calibrate one or more sensor(s), the instrument goes into the Autocalibration Failure Page and remains in alarm until the RESET button is pushed. Sensors that could not be calibrated are indicated by dashed lines on the concentration display.

- Check the calibration cylinder for:
  - accuracy
  - calibration setpoints
- Replace failed sensor or,
- if a VOC, clean the PID bulb and/or replace the ion chamber.

Chapter 6, Warranty, Maintenance, and Troubleshooting

MSA Portable Instrument Warranty

1. Warranty-

ITEM	WARRANTY PERIOD
Chassis and electronics	Two years
All sensors, unless otherwise specified	Two years
PID, including ion chamber	One year

This warranty does not cover fuses. Certain other accessories not specifically listed here may have different warranty periods. This warranty is valid only if the product is maintained and used in accordance with Seller's instructions and/or recommendations. The Seller shall be released from all obligations under this warranty in the event repairs or modifications are made by persons other than its own or authorized service personnel or if the warranty claim results from physical abuse or misuse of the product. No agent, employee or representative of the Seller has any authority to bind the Seller to any affirmation, representation or warranty concerning this product. Seller makes no warranty concerning components or accessories not manufactured by the Seller, but will pass on to the Purchaser all warranties of manufacturers of such components. **THIS WARRANTY IS IN LIEU OF ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESSED, IMPLIED OR STATUTORY, AND IS STRICTLY LIMITED TO THE TERMS HEREOF. SELLER SPECIFICALLY DISCLAIMS ANY WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR OF FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.**

2. **Exclusive Remedy-** It is expressly agreed that Purchaser's sole and exclusive remedy for breach of the above warranty, for any tortious conduct of Seller, or for any other cause of action, shall be the repair and/or replacement at Seller's option, of any equipment or parts thereof, which after examination by Seller is proven to be defective. Replacement equipment and/or parts will be provided at no cost to Purchaser, F.O.B. Seller's Plant. Failure of Seller to successfully repair any nonconforming product shall not cause the remedy established hereby to fail of its essential purpose.

3. **Exclusion of Consequential Damages-** Purchaser specifically understands and agrees that under no circumstances will seller be liable to purchaser for economic, special, incidental or consequential damages or losses of any kind whatsoever, including but not limited to, loss of anticipated profits and any other loss caused by reason of nonoperation of the goods. This exclusion is applicable to claims for breach of warranty, tortious conduct or any other cause of action against seller.

Cleaning and Periodic Checks

As with all electronic equipment, the Sirius Multigas Detector will operate only if it is properly maintained.

⚠ WARNING

Repair or alteration of the Sirius Multigas Detector, beyond the procedures described in this manual or by anyone other than a person authorized by MSA, could cause the instrument to fail to perform properly. Use only genuine MSA replacement parts when performing any maintenance procedures described in this manual. Substitution of components can seriously impair instrument performance, alter intrinsic safety characteristics or void agency approvals.

FAILURE TO FOLLOW THIS WARNING CAN RESULT IN SERIOUS PERSONAL INJURY OR DEATH.

Removing and Cleaning the PID Bulb

⚠ WARNING

Do not attempt to clean the PID bulb in a hazardous environment. The Sirius Multigas Detector must be turned OFF before cleaning or replacing the bulb and ion chamber. FAILURE TO FOLLOW THIS WARNING CAN RESULT IN SERIOUS PERSONAL INJURY OR DEATH.

Using a bulb that is contaminated with dust, dirt or oily residue can impair the performance of the instrument. Failure to clean the PID bulb can cause inaccurate readings, jeopardizing monitoring functions.

For the best performance, clean the PID bulb when:

- the monitor does not respond acceptably to a calibration check
- the PID Failed Span Cal occurs (to indicate low output)
- the PID Bulb/Cal Now error occurs

- the PID shows increased sensitivity to humidity
- the displayed PID reading is erratic.

If you are operating the monitor in a high temperature, high humidity, or dirty environment, you may need to clean the lamp more frequently to maintain optimal performance.

NOTES:

- Perform this procedure using methanol only.
- After cleaning, if the instrument still fails to calibrate, replace the bulb.
- All cleaning must be done in a clean, non-hazardous environment.

Cleaning Steps

1. Turn OFF the instrument.
2. While in a non-hazardous and non-combustible area, remove the battery pack.
3. Use a coin to gently unscrew the bulb access cap; set the cap on a clean surface.

   NOTE: If the alternate tamper-resistant bulb access cap is installed, the special tool provided with the cap must be used.

4. Gently grasp the tapered end of the rubber bulb holder attached to the tip of the bulb and firmly pull the bulb holder straight out until the bulb comes free from the assembly.

   ⚠ CAUTION

   Do not touch the bulb lens with your hands. The oily residue from your fingers will damage the window surface.

   NOTE: Inspect the bulb window for scratches. Minor scratches should not affect bulb performance. If severe scratches and chips are present, replace the bulb.

   ⚠ CAUTION

   Be careful not to allow dirt or particulates to fall into the bulb hole in the instrument.

5. Remove the rubber bulb holder from the end of the bulb and set the bulb holder on a clean surface.

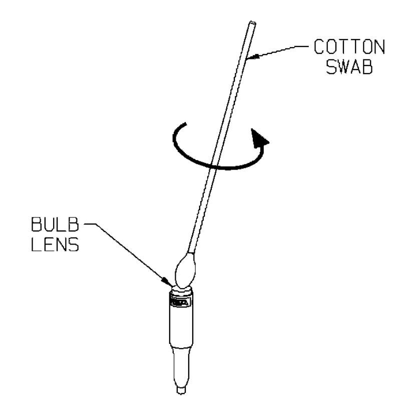


Figure 6-1. Cleaning the PID Bulb

6. Open the Bulb Cleaning Kit (P/N 10049691), consisting of cleaning implements and laboratory-grade methanol.
7. Moisten a clean cotton swab with methanol.
8. Hold the middle of the bulb body securely in your thumb and forefinger.
9. Using light pressure, rub the side of the swab in a circular motion over the surface of the window for 60 seconds.
10. Dispose of the swab.
11. Take a fresh swab and repeat steps 7 through 10.
12. Using a clean, dry swab, use light pressure and move the side of the swab over the window for 30 seconds.
13. Dispose of the swab.
14. Allow the bulb to dry for a minimum of 30 minutes before proceeding.

⚠ WARNING

Methanol can give a delayed, high response on the CO channel. When cleaning the bulb, it is important to ensure that all of the methanol cleaning compound has evaporated from the bulb before re-installation into the instrument.

15. Once the bulb is cleaned, inspect the bulb window for any dust or fibers.

NOTE: The bulb window and entire body of the bulb must be dust- and lint-free before re-assembly into the instrument.

16. Never touch the lens surface with your fingers. If contact occurs, repeat steps 6 through 13.
17. Gently insert the clean bulb, window first into the bulb sleeve of the instrument.

⚠ CAUTION

Do not apply excessive pressure when seating the bulb. Too much pressure may damage the detector and/or the bulb.

18. Push the open end of the rubber bulb holder onto the tip of the bulb. Gently push it on until it is fully seated.
19. Before replacing the bulb access cap, ensure the o-ring that goes around the bulb sleeve is in place. Replace the bulb access cap and tighten with a coin until it completely bottoms (no longer turns).
    - If using the tamper-resistant bulb access cap, the special tool provided with the cap must be used.

⚠ WARNING

Failure to tighten the bulb access cap fully may result in leakage in the flow system, causing inaccurate readings.

20. Turn ON the instrument and check the system for leaks by plugging the inlet with your finger.
    - The pump alarm should sound immediately. See Chapter 3, **Verifying Pump Operation**.
21. In a clean air environment, do a fresh air setup.
22. Allow the instrument to run for at least 15 minutes for the bulb to stabilize.
23. Recalibrate the instrument according to Chapter 5, **Calibration**.

NOTE: If a PID Failed Span Cal still occurs or an acceptable calibration cannot be performed, replace the PID bulb with a new one.

Replacing the Ion Chamber

Replace the ion chamber:

- when Changes in RH (wet to dry and dry to wet) cause erratic VOC readings with no analyte present
- if a PID Failed Span Cal still occurs after bulb replacement.

Use the Ion Chamber Replacement Kit (P/N 10050783).

⚠ CAUTION

Remove and re-install the ion chamber in a clean, non-hazardous environment.

1. Turn OFF the instrument and, while in a non-hazardous and non-combustible area, remove the battery pack.
2. Unscrew the captive screw from the clear filter housing on the back of the instrument and remove the filter housing.
3. Gently remove the ion chamber cover assembly (FIGURE 6-2a) from the instrument and set the assembly on a clean, lint-free surface.
4. Using a small, flat-blade screwdriver, gently remove the ion chamber from the cell holder and discard (FIGURE 6-2b).

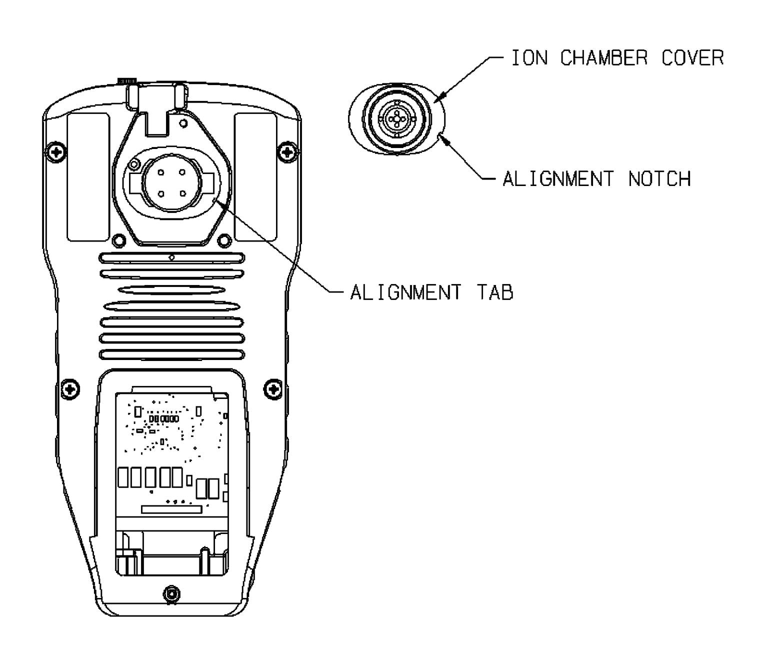


Figure 6-2a. Ion Chamber Removal

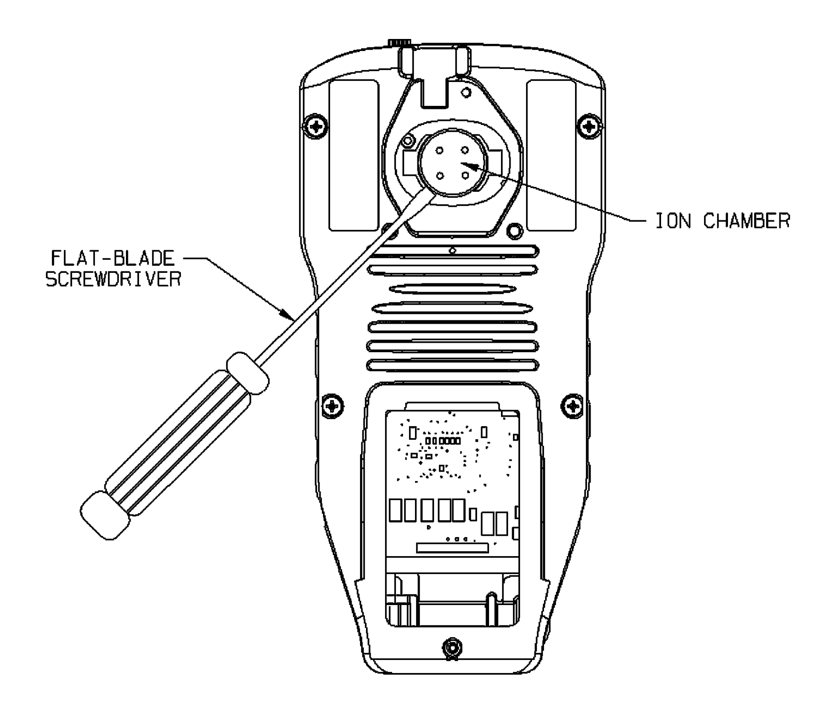


Figure 6-2b. Ion Chamber Removal

5. Using the 2.8-ounce container of 'canned air' found in the replacement kit, blow out any dust or dirt from the cell holder area (FIGURE 6-3a).

   NOTE: Hold the cleaner in a vertical position; do not shake. Hold the instrument upright and with two to three short bursts, blow any debris from the cell holder area.

6. Remove the new ion chamber from its package.
7. Use the "canned air" to ensure ion chamber cleanliness.
   a. Use the extension tube to blow through the inlet holes.
   b. Blow off any debris from the underside.

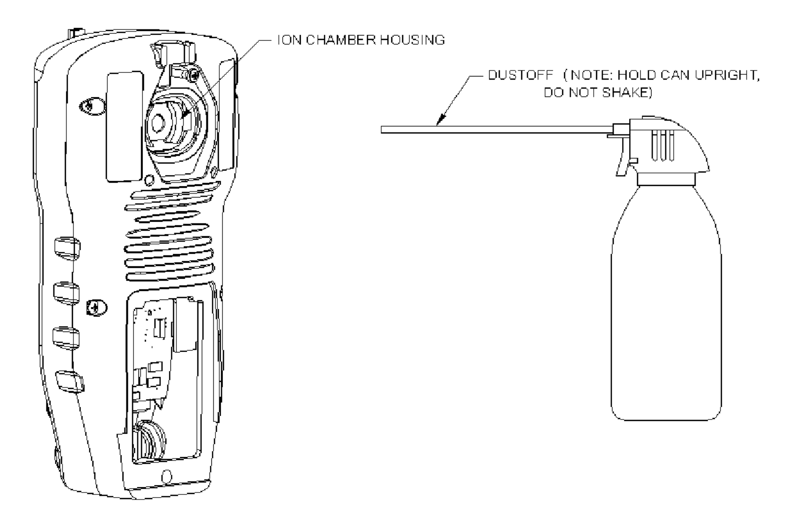


Figure 6-3a. Ion Chamber Housing Cleaning

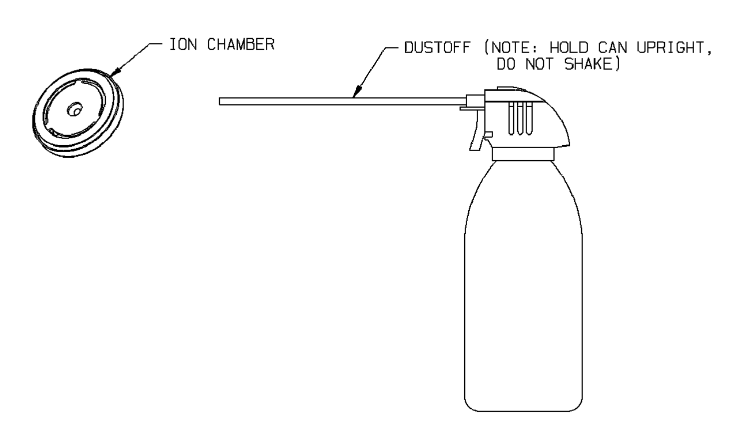


Figure 6-3b. Ion Chamber Cleaning

8. Snap the ion chamber into the cell holder, with the four small, round holes facing up as in FIGURE 6-4.
9. Replace the ion chamber cover, aligning the notch to ensure proper orientation.
10. Check that the o-rings are seated in their proper locations (see **Replacing the Filters**).

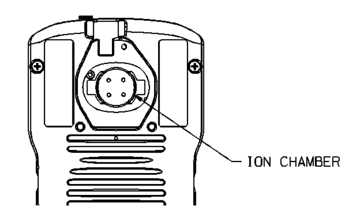


Figure 6-4. Ion Chamber Installation

11. Replace the filter housing and tighten the screw.
12. Place the used ion chamber in the reclosable package and discard.
13. Turn ON the instrument and check the system for leaks by plugging the inlet with a finger.
    - The pump alarm must sound. See Chapter 3, **Verifying Pump Operation**.

⚠ WARNING

Do not use the pump, sample line, or probe unless the pump alarm activates when the flow is blocked. Lack of an alarm is an indication that a sample may not be drawn to the sensors, which could cause inaccurate readings. Failure to follow the above can result in serious personal injury or death.

Replacing the Filters

⚠ CAUTION

When replacing external dust and water filters, prevent any dust or dirt around the filter housing from entering the PID sensor. Dust or dirt entering the PID sensor may impede or degrade PID sensor performance, especially in humid environments. Also, dust or dirt that gets pulled into the pump unit may impede pump operation.

DUST AND WATER FILTER

1. Turn OFF the instrument and, while in a non-hazardous and non-combustible area, remove the battery pack.
2. Unscrew the captive screw from the clear filter housing on the back of the instrument to access the filters.
3. Carefully lift out the O-ring, the water filter, and the fibrous dust filter from the recess on the filter housing.
4. Carefully install the new dust filter in the filter housing recess.

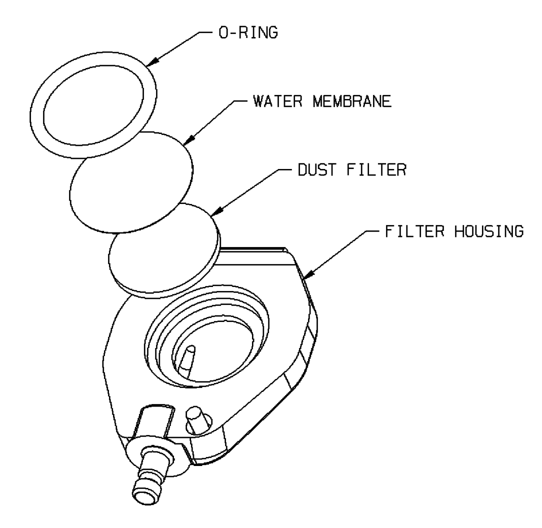


Figure 6-5. Filter Installation

5. Install the new water filter in the filter housing recess.
6. Replace the O-ring, being sure to press gently down on top of the water filter.

   NOTE: When replacing the water filter, carefully handle the new filter by the edges only, as it is easily torn. Install the filters in the correct order.

   - If the case oval-shaped O-ring comes out inadvertently when changing the filters, replace it in the oval-shaped groove in the back case before replacing the filter housing (FIGURE 6-6).

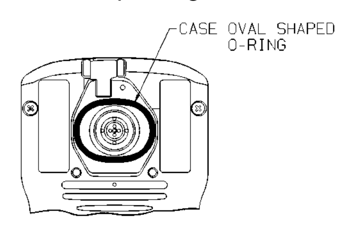


Figure 6-6. Case Oval-shaped O-ring

7. Re-install the filter housing and tighten the screw.
8. Check the system for leaks by plugging the inlet with a finger.
   - A pump alarm must sound. See Chapter 3, **Verifying Pump Operation**.

⚠ WARNING

Do not use the pump, sample line, or probe unless the pump alarm activates when the flow is blocked. Lack of an alarm is an indication that a sample may not be drawn to the sensors, which could cause inaccurate readings. Failure to follow the above can result in serious personal injury or death.

PROBE FILTER

- The MSA sampling probe contains a filter to:
  - block dust and dirt
  - block the passage of water.
- If the probe tip is accidentally submerged in water, the filter prevents the water from reaching the internal pump. The filter is not designed to stop other liquids, such as gasoline or alcohols.

To Replace the Probe Filter (FIGURE 6-7):

1. Grasp the probe handle by the base and guard.
2. Push the cap section toward the other two and turn clockwise.
   - The spring pushes the sections apart.
3. Grasp and spin the wand clockwise while pulling to disengage.

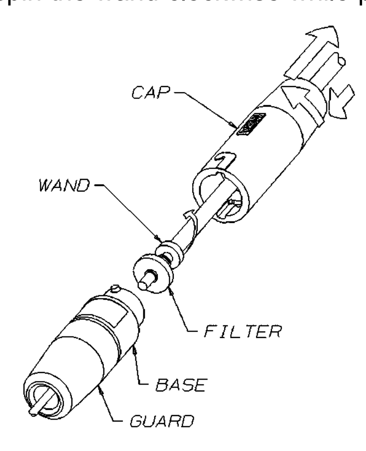


Figure 6-7. Replacing the Probe Filter

Storage

When not in use, store your Sirius Multigas Detector in a safe, dry place between 0° and 40°C (32° and 104°F).

⚠ WARNING

After storage, always recheck instrument calibration before use. During storage, sensors may drift or become inoperative and may not provide warnings of dangers to the health and lives of users.

Shipment

Pack the Sirius Multigas Detector in its original shipping container with suitable padding. If the original container is unavailable, an equivalent container may be substituted. Seal instrument in a plastic bag to protect it from moisture. Use sufficient padding to protect it from the rigors of handling. Damage due to improper packaging or damage in shipment is not covered by the instrument's warranty.

Troubleshooting

The Sirius Multigas Detector will operate reliably for years when cared for and maintained properly. If the instrument becomes inoperative, follow the Troubleshooting Guidelines in TABLE 6-1; these represent the most likely causes of a problem. You may return inoperative instruments to MSA for repair.

- **MSA Instrument Division**
  Repair and Service Department
  1000 Cranberry Woods Drive
  Cranberry Township, PA 16066-5207

⚠ WARNING

Do not use the pump, sample line, or probe unless the pump alarm activates when the flow is blocked. Lack of an alarm is an indication that a sample may not be drawn to the sensors, which could cause inaccurate readings. Failure to follow the above can result in serious personal injury or death

To contact MSA International, please call:

- **1-412-967-3000 or 1-800-MSA-7777**

The instrument displays an error code if it detects a problem during startup or operation. See TABLE 6-1 for a brief description of the error and proper corrective action. When an inoperative component is located by using the guidelines, it may be replaced by using one of the following **Repair Procedures**.

Table 6-1. Troubleshooting Guidelines

PROBLEM	ACTION
Does not turn ON	Recharge (if applicable) or replace battery. See Chapter 4
Battery pack does not hold charge	Replace battery. See Chapter 4
Combustible sensor does not calibrate	Replace sensor. See Chapter 6
Oxygen sensor does not calibrate	Replace sensor. See Chapter 6
Toxic sensor does not calibrate	Replace sensor. See Chapter 6
Ion Error	Check that ion chamber is not installed upside down. Replace/dry chamber or clean with duster (P/N 10051715). See Chapter 6
PID Error	Check that ion chamber is installed. Clean or replace bulb if within normal temperature range If temperature too cold, allow instrument to stabilize within normal temperature range before turning ON
Failed Span Cal Error (on PID)	Clean or replace bulb. See Chapter 6
PID Comm Error	Send instrument to authorized service center for repair
PID bulb/Cal now	Clean or replace bulb and recalibrate instrument. See Chapter 6
PID sensitivity to humidity	Clean or replace bulb/replace ion chamber. See Chapter 6
Noisy PID reading	Clean/replace bulb or ion chamber. See Chapter 6
CO sensor spurious signal at high temperature	Overexposure to Isobutylene or other interferent gases. Allow sensor to clear for 24 hours or replace CO sensor. See Chapter 7
Pump alarm	Check for leaks/blocks, replace dust and water filters. See Chapters 3 and 6
Sensor missing	Check installation of sensor/replace sensor. See Chapter 6
In all of the above cases and for any other problems, the Sirius Multigas Detector may be returned to MSA for repairs.	

Sensor Replacement

1. Verify the instrument is turned OFF.
2. Remove the battery pack.
3. Remove the four case mounting screws from the back of the case.
4. Remove the back case.

5. Gently lift out and properly discard the sensor to be replaced.
   - Use a flat-blade screwdriver to pry the CO and/or H_2S sensors from their holders.
6. For the combustible and/or O_2 sensor, carefully align the new sensor pins with the appropriate sockets on the (lower) printed circuit board. Press gently into position.
   - If a combustible and/or an O_2 sensor is not to be installed, ensure that the appropriate opening in the sensor gasket is sealed with a sensor cover label (tape disc) (P/N 710487).

NOTE: If a Long Term O_2 sensor is being installed, remove and discard circuit board connected to its pins before installation.

7. For the CO and/or H_2S sensors, carefully press them into their appropriate socket.
   - The CO sensor has a filter disc attached to it. Be careful not to damage the filter disk during handling and installation. Be sure the filter disk is facing upward when installed.
   - The H_2S sensor is marked "H_2S" on its top side; ensure that the "H_2S" mark and gas inlet hole face upward when installed.
   - If a CO and/or an H_2S sensor is not to be installed, ensure that an "inactive sensor plug" (P/N 10046292) is installed properly in its place.

NOTE: The CO and H_2S sensor positions must not be swapped. Verify that they are in the proper holder as indicated on the (upper) printed circuit board.

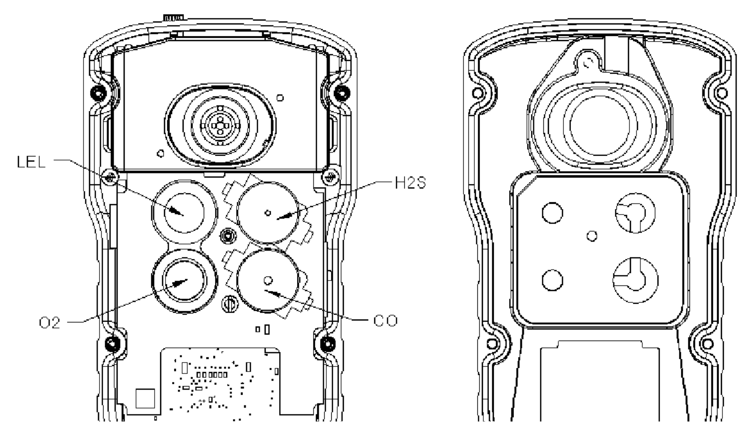


Figure 6-8. Sensor Locations

8. Re-install the back case.
9. Tighten the four captive case screws.
10. Re-install the battery pack.
11. Turn ON the instrument and allow the new sensor(s) to equilibrate with the environment temperature for approximately five minutes.
12. Check the system for leaks by plugging the inlet with a clean finger.
    - A pump alarm must sound. See Chapter 3, **Verifying Pump Operation**.

⚠ WARNING

Do not use the pump, sample line, or probe unless the pump alarm activates when the flow is blocked. Lack of an alarm is an indication that a sample may not be drawn to the sensors, which could cause inaccurate readings. Failure to follow the above can result in serious personal injury or death.

⚠ WARNING

Verification of calibration response is required; otherwise, the instrument will not perform as required, and the persons relying on this product for their safety could sustain serious personal injury or death.

Replacement of the Electronics Boards, the Display Assembly, the Horn Assembly, and the Pump

These parts must be replaced at an authorized factory service center.

Chapter 7, Performance Specifications

Table 7-1. Certifications (see instrument label to determine applicable approval)

HAZARDOUS LOCATIONS	**US (NON-MINING)**	UL913 for Class I, Div. 1, Groups A, B, C and D, T3/T4*, Tamb=-20°C to +50°C
	***CANADA**	CSA C22.2, No. 157 for Class I, Div. 1, Groups A, B, C and D, T3/T4*, Tamb=-20°C to +50°C
	EUROPE	EEx ia dIIC, T3/T4*, Tamb=-20°C to +50°C
PERFORMANCE	**CANADA**	CSA C22.2, No. 152 for Methane
	EUROPE	IEC60529
	EUROPE	*EN61779-1, EN61779-4 (Methane & Pentane)
	EUROPE	EN50271 (Software & Digital Technologies)
	EUROPE	EN50104 (Oxygen)
APPLICABLE EUROPEAN DIRECTIVES	**ATEX 94/9/EC**	II 2G EEx & d IIC, T3/T4*, Tamb=-20°C to +50°C
	EMC 89/336/EEC	EN50270 (EN50081-1, EN50082-2)
	* Li ION & Duracell: T4; Varta & Energizer: T3	

Table 7-2. Instrument Specifications

TEMPERATURE RANGE	**NORMAL**	0 to 40°C
	EXTENDED	-20 TO 0°C, 40 to 50°C
INGRESS PROTECTION RATING (IP)		IP54
MEASUREMENT METHOD	**COMBUSTIBLE GAS**	Catalytic Sensor
	OXYGEN	Electrochemical Sensor
	TOXIC GASES	Electrochemical Sensors
	VOC	Photoionization Detector

FACTORY-SET ALARM SETPOINTS	LOW ALARM	HIGH ALARM	STEL	TWA
CO	35 PPM	100 PPM	400	35
H_2S	10 PPM	15 PPM	15	10
LEL	10%	20%	--	--
O_2	19.5%	23.0%	--	--
VOC	50	100	25	10

***NOTE:** Extended temperature range indicates gas readings may vary slightly if calibrated at room temperature. For optimal performance, calibrate instrument at temperature of use.

Table 7-3. COMBUSTIBLE GAS - Typical Performance Specifications

REPRODUCIBILITY**

TEMPERATURE RANGE	GAS CONCENTRATION RANGE	REPRODUCIBILITY
-20°C up to 0°C	0% up to and including 50% LEL	±5% LEL[2]
(Extended)	0.00% up to and including 2.50% CH_4	±0.25% CH_4[2]
	Above 50% and up to and including 100% LEL	±8% LEL[2]
	Above 2.50% and up to and including 5.00% CH_4	±0.40% CH_4[2]
0°C to 40°C (Normal)	0% up to and including 50% LEL	±3% LEL[1]
	0.00% up to and including 2.50% CH_4	±0.15% CH_4[1]
	Above 50% and up to and including 100% LEL	±5% LEL[1]
	Above 2.50% and up to and including 5.00% CH_4	±0.25% CH_4[1]
Above 40°C and up to and including 50°C Extended	0% up to and including 50% LEL	±5% LEL[2]
	0.00% up to and including 2.50% CH_4	±0.25% CH_4[2]
	Above 50% and up to and including 100% LEL	±8% LEL[2]
	Above 2.50% and up to and including 5.00% CH_4	±0.40% CH_4[2]

Footnotes:

1. The Canadian Standards Association (CSA) has verified methane reproducibility in the normal temperature range per CSA Standard C22.2 No. 152.

2. CSA has verified methane repoducibility in the extended temperature ranges per the manufacturer's specifications. CSA has not verified methane reproducibility in the extended temperature ranges per CSA Standard C22.2 No. 152, because the extended temperature ranges are outside the scope of CSA Standard C22.2 No. 152.

Table 7-4.
COMBUSTIBLE GAS - Cross Reference Factors for Sirius General-Purpose Calibration Using Calibration Cylinder (P/N 10045035) Set to 58% LEL Pentane Simulant

COMBUSTIBLE GAS	MULTIPLY %LEL READING BY
Acetone	1.1
Acetylene	0.7
Acrylonitrile[1]	0.8
Benzene	1.1
Butane	1.0
1,3 Butadiene	0.9
n-Butanol	1.8
Carbon Disulfide[1]	2.2
Cyclohexane	1.1
2,2 Dimethylbutane	1.2
2,3 Dimethylpentane	1.2
Ethane	0.7
Ethyl Acetate	1.2
Ethyl Alcohol	0.8
Ethylene	0.7
Formaldehyde[2]	0.5
Gasoline	1.3
Heptane	1.4
Hydrogen	0.6
n-Hexane	1.3
Isobutane	0.9
Isobutyl Acetate	1.5
Isopropyl Alcohol	1.1
Methane	0.6
Methanol	0.6
Methyl Isobutyl ketone	1.1
Methylcyclohexane	1.1
Methyl Ethyl Ketone	1.1
Methyl Tertiary Butyl Ether	1.0
Mineral Spirits	1.1
iso-Octane	1.1
n-Pentane	1.0
Propane	0.8
Propylene	0.8
Styrene[2]	1.9

Tetrahydrofuran	0.9
Toluene	1.2
COMBUSTIBLE GAS	**MULTIPLY % LEL READING BY**
Vinyl Acetate	0.9
VM&P Naptha	1.6
O-Xylene	1.2

RESPONSE NOTES:

1. The compounds may reduce the sensitivity of the combustible gas sensor by poisoning or inhibiting the catalytic action.
2. These compounds may reduce the sensitivity of the combustible gas sensor by polymerizing on the catalytic surface.
3. For an instrument calibrated on Pentane,multiply the displayed %LEL value by the conversion factor above to get the true %LEL.
4. These conversion factors should be used only if the combustible gas is known.
5. These conversion factors are typical for a Sirius Multigas Detector. Individual units may vary by $\pm$25% from these values

Table 7-5. OXYGEN - Typical Performance Specifications

RANGE	0 to 25% O_2	
RESOLUTION	0.1% O_2	
REPRODUCIBILITY**	0.7% O_2, for 0 to 25% O_2	
RESPONSE TIME	90% of final reading	30 seconds with sample line and probe (normal temperature range*)
		3 minutes with sample line and probe (extended temperature range*)
	*See TABLE 7-2 NOTE	
	**See TABLE 7-10 NOTE	

Environment and Oxygen Sensor Readings

A number of environmental factors may affect the oxygen sensor readings, including changes in pressure, humidity and temperature. Pressure and humidity changes affect the amount of oxygen actually present in the atmosphere.

Pressure Changes

If pressure changes rapidly (e.g., stepping through airlock) the oxygen

sensor reading may temporarily shift, and possibly cause the detector to go into alarm. While the percentage of oxygen may remain at or near 20.8%, the total amount of oxygen present in the atmosphere available for respiration may become a hazard if the overall pressure is reduced to a significant degree.

Humidity Changes

If humidity changes to any significant degree (e.g., going from a dry, air conditioned environment to outdoor, moisture laden air), oxygen levels can change up to 0.5%. This is due to water vapor in the air displacing oxygen, thus reducing oxygen readings as humidity increases. The oxygen sensor has a special filter to reduce the affects of humidity changes on oxygen readings. This effect will not be noticed immediately, but slowly impacts oxygen readings over several hours.

Temperature Changes

The oxygen sensor has built-in temperature compensation. However, if temperature shifts dramatically, the oxygen sensor reading may shift. Zero the instrument at a temperature within 30°C of the temperature-of-use for the least effect.

Table 7-6.
CARBON MONOXIDE (appropriate models only) -
Typical Performance Specifications

RANGE	500 ppm CO
RESOLUTION	1 ppm CO, for 5 to 500 ppm CO
REPRODUCIBILITY**	±5 ppm CO or 10% of reading, whichever is greater 0 to 150 ppm CO, ±15% >150 ppm CO (normal temperature range*)
	±10 ppm CO or 20% of reading, whichever is greater (extended temperature range*)
RESPONSE TIME	90% of final reading in 50 seconds with sample line and probe (normal temperature range*)
	*See TABLE 7-2 NOTE
	**See TABLE 7-10 NOTE

Table 7-7. CARBON MONOXIDE - Cross Reference Factors for Sirius Calibration Using Calibration Cylinder (P/N 10045035)

NOTE: Data is presented as the indicated output in ppm, which would result from the application of 100 ppm of the test gas.

TEST GAS (100 PPM)	EQUIVALENT PPM
Carbon Monoxide (CO)	100 ±9
Hydrogen Sulfide (H_2S)	4 ±4
TEST GAS (100 PPM)	**EQUIVALENT PPM**
Sulfur Dioxide (SO_2)	0 ±1
Nitrogen Dioxide (NO_2)	2 ±6
Nitric Oxide (NO)	70 ±10
Chlorine (Cl_2)	1 ±8
Ammonia (NH_3)	2 ±4
Hydrogen Chloride (HCl)	3 ±2
Ethylene (C_2H_4)	76 ±9
Hydrogen Cyanide (HCN)	0 ±1
Methane (CH$_4$)	0 ±0
Ethanol (EtOH)	0
Hydrogen (H_2)	70 +26

The carbon monoxide channel in the Sirius instrument is equipped with internal and external filters. The purpose of these filters is to protect the CO sensor from acid gases (H_2S, SO_2, etc.) and from the hydrocarbons that the instrument is intended to measure, including the calibration gas, isobutylene. In normal use, an interferent signal for calibration or bump checking the instrument should not be observed on the CO channel. However, exposure to large amounts of certain hydrocarbons (either long exposure times or high concentrations) can overwhelm the filter and appear as signals on the CO channel. In normal operation, after the hydrocarbon exposure is ended, the filter is designed to outgas absorbed hydrocarbons at a rate that will not cause a signal on the CO channel. However, if the unit is exposed to high temperature (≥40°C), this desorption rate increases and spurious signals may be observed on the CO channel due to gassing of previously absorbed hydrocarbons. If this occurs, it may be necessary to replace the CO sensor.

Table 7-8. HYDROGEN SULFIDE (appropriate models only) - Typical Performance Specifications

RANGE	200 ppm H_2S
RESOLUTION	1 ppm H_2S, for 3 to 200 ppm H_2S
REPRODUCIBILITY**	$\pm$2 ppm H_2S or 10% of reading, whichever is greater 0 to 100 ppm H_2S, $\pm$15% > 100 ppm H_2S (normal temperature range*)
	$\pm$5 ppm H_2S or 20% of reading, whichever is greater (extended temperature range*)
RESPONSE TIME	90% of final reading in 50 seconds* with sample line and probe (normal temperature range)
	*See TABLE 7-2 NOTE
	**See TABLE 7-10 NOTE

Table 7-9. HYDROGEN SULFIDE - Cross Reference Factors for Sirius Calibration Using Calibration Cylinder (P/N10045035)

NOTE: Data is presented as the indicated output in ppm, which would result from the application of 100 ppm of the test gas

TEST GAS (100 PPM)	EQUIVALENT PPM
Hydrogen Sulfide (H_2S)	100 $\pm$10
Ethylene (C_2H_4)	0 $\pm$0
Methane (CH_4)	0 $\pm$0
Hydrogen (H_2)	0 $\pm$0
TEST GAS (100 PPM)	**EQUIVALENT PPM**
Ammonia (NH_3)	0 $\pm$0
Chlorine (Cl_2)	0 $\pm$0
Nitrogen Dioxide (NO_2)	-20 $\pm$2
Nitric Oxide (NO)	1 $\pm$1
Carbon Monoxide (CO)	4 $\pm$4
Hydrogen Chloride (HCl)	0 $\pm$0
Hydrogen Cyanide (HCN)	1 $\pm$1
Sulfur Dioxide (SO_2)	10 $\pm$3
Ethanol (EtOH)	0 $\pm$0
Toluene	0 +0

Table 7-10. PID (appropriate models only) -
Typical Performance Specifications

RANGE	0 to 2000 ppm
DISPLAY RESOLUTION	0.1 ppm (100 ppb) from 0 to 2000 ppm; 1 ppm from 200 to 2000 ppm
REPRODUCIBILITY**	±2ppm (±2000 ppb) or ±10%, whichever is greater (normal temperature range*)
RESPONSE TIME	90% of final reading in 20 seconds (normal mode) 90% of final reading in 30 seconds (VOC ppb autorange)

* See TABLE 7-2

****** Assumes proper calibration and constant ambient conditions. Represents the range of possible variation between the displayed value and the actual concentration in a properly-calibrated instrument.

Table 7-11. PID Response Factor Table

Analyte Name	CAS no.[1]	Chemical Formula	Sirius Displayed Name	IP, eV	Response Factors 9.8 eV lamp	10.6 eV lamp	11.7 eV lamp	Chemical Name
1,2,3-trimethylbenzene	526-73-8	C_9H_{12}	123MEBNZ	8.42	0.53	0.58		Benzene, 1,2,3-trimethyl-
1,2,4-trimethylbenzene	95-63-6	C_9H_{12}	124MEBNZ	8.27	0.51	0.48		Benzene, 1,2,4-trimethyl-
1,2-dibromoethane	106-93-4	$C_2H_4Br_2$	12BRETHN	10.35	N/A[2]	12.20		Ethane, 1,2-dibromo-
1,2-dichlorobenzene	95-50-1	$C_6H_4Cl_2$	12CLBNZ	9.06	0.57	0.43		Benzene, 1,2-dichloro-
1,3,5-trimethylbenzene	108-67-8	C_9H_{12}	135MEBNZ	8.40	0.43	0.37		Benzene, 1,3,5-trimethyl-
1,4-butanediol	110-63-4	$C_4H_{10}O_2$	BUTNDIOL	10.70	N/A	N/A		1,4-Butanediol
1,4-dioxane	123-91-1	$C_4H_8O_2$	DIOXANE	9.19	1.35	1.06		1,4-Dioxane
1-butanol	71-36-3	$C_4H_{10}O$	BUTANOL	9.99	N/A	2.30		1-Butanol
1-methoxy-2-propanol	107-98-2	$C_4H_{10}O_2$	MEOXPROP	9.54	1.89	0.89		Propan-2-ol, 1-methoxy-
1-propanol	71-23-8	C_3H_8O	PROPANOL	10.22	N/A	4.74		1-Propanol
2-butanone	78-93-3	C_4H_8O	BUTANONE	9.52	0.76	0.70		2-Butanone
2-methoxyethanol	109-86-4	$C_3H_8O_2$	MEOXETOH	10.13	N/A	1.45		Ethanol, 2-methoxy-
2-pentanone	107-87-9	$C_5H_{10}O$	2PENTANO	9.38	0.80	0.68		2-Pentanone
2-picoline	109-06-8	C_6H_7N	2PICOLIN	9.40	0.59	0.41		Pyridine, 2-methyl-
2-propanol	67-63-0	C_3H_8O	IPROPNOL	10.17	N/A	2.72		Isopropyl alcohol
3-picoline	108-99-6	C_6H_7N	3PICOLIN	9.00	0.42	0.45		Pyridine, 3-methyl-
4-hydroxy-4-methyl-2-pentanone	123-42-2	$C_6H_{12}O_2$	PYRATON	9.50	0.42	0.36		4-Hydroxy-4-methylpentan-2-one
acetaldehyde	75-07-0	C_2H_4O	ETHANAL	10.23	N/A	4.57		Acetaldehyde
acetone	67-64-1	C_3H_6O	ACETONE	9.70	0.96	1.12		Acetone
acetophenone	98-86-2	C_8H_8O	ETANONE	9.28	1.36	0.78		Acetophenone
acrolein	107-02-8	C_3H_4O	ACROLEIN	10.11	N/A	3.82		2-Propenal
acrylic acid	79-10-7	$C_3H_4O_2$	ACRLCACD	10.60	N/A	7.63		2-Propenoic acid
allyl alcohol	107-18-6	C_3H_6O	PROPENOL	9.67	6.04	1.81		2-Propen-1-ol
ammonia	7664-41-7	NH_3	AMMONIA	10.07	N/A	2.51		Ammonia
amyl acetate	628-63-7	$C_7H_{14}O_2$	AMYLACET	?	5.32	1.65		Acetic acid, pentyl ester
arsine	7784-42-1	AsH_3	ARSINE	10.18	N/A	2.71		Arsenic trihydride
benzene	71-43-2	C_6H_6	BENZENE	9.24	0.56	0.53		Benzene
bromomethane	74-83-9	CH_3Br	BRMETHAN	10.54	N/A	1.40		Methyl bromide
butadiene	106-99-0	C_4H_6	BUTADIEN	9.07	0.65	0.63		1,3-Butadiene
butoxyethanol	111-76-2	$C_6H_{14}O_2$	BTOXETOH	8.68	1.46	0.80		2-n-Butoxy-1-ethanol

Table 7-11. PID Response Factor Table (continued)

Analyte Name	CAS no.[1]	Chemical Formula	Sirius Displayed Name	IP, eV	Response Factors 9.8 eV lamp	10.6 eV lamp	11.7 eV lamp	Chemical Name
butyl acetate	123-86-4	$C_6H_{12}O_2$	BTYLACET	10.00	N/A	2.22		Acetic acid, butyl ester
carbon tetrachloride	56-23-5	CCl_4	CARBONT	11.47	N/A	N/A		Carbon tetrachloride
chlorine	7782-50-5	Cl_2	CHLORINE	11.51	N/A	N/A		Chlorine
chlorobenzene	108-90-7	C_6H_5Cl	CLBNZE	9.07	0.34	0.36		Benzene, chloro-
cumene	98-82-8	C_9H_{12}	CUMENE	8.73	0.54	0.54		Benzene, (1-methylethyl)-
cyclohexane	110-82-7	C_6H_{12}	CYCHEXAN	9.88	2.88	1.17		Cyclohexane
cyclohexanone	108-94-1	$C_6H_{10}O$	CYCHEXON	9.16	0.26	0.27		Cyclohexanone
decane	124-18-5	$C_{10}H_{22}$	DECANE	9.65	2.67	0.87		Decane
dichloroethane	107-06-2	$C_2H_4Cl_2$	DICLETHAN	11.07	N/A	N/A		Ethane, 1,2-dichloro-
Diesel #2	68476-34-6	mixture	DIESEL2		1.46	0.80		
Diesel #4, Marine Diesel	77650-28-3	mixture	DIESEL4		1.46	0.80		
Diesel Oil, Diesel Fuel	68334-30-5	mixture	DIESEL		1.46	0.80		
diethylamine	109-89-7	$C_4H_{11}N$	DIETAMNE	8.01	0.30	0.31		Ethanamine, N-ethyl-
dimethoxymethane	109-87-5	$C_3H_8O_2$	DIMEOXME	10.00	N/A	1.63		Methane, dimethoxy-
dimethylacetamide	127-19-5	C_4H_9NO	DMA	8.81	0.63	0.47		Acetamide, N,N-dimethyl-
dimethylformamide	68-12-2	C_3H_7NO	DMF	9.13	0.60	0.46		Formamide, N,N-dimethyl-
epichlorohydrin	106-89-8	C_3H_5ClO	ECL2HYDN	10.64	N/A	N/A		Oxirane, (chloromethyl)-
ethanol	64-17-5	C_2H_6O	ETHANOL	10.48	N/A	9.25		Ethanol
ethyl acetate	141-78-6	$C_4H_8O_2$	ETACET	10.01	N/A	2.85		Ethyl acetate
ethyl acetoacetate	141-97-9	$C_6H_{10}O_3$	EAA	?	1.02	0.66		Butanoic acid, 3-oxo-, ethyl ester
ethylbenzene	100-41-4	C_8H_{10}	ETBNZE	8.77	0.46	0.43		Ethylbenzene
ethylene	74-85-1	C_2H_4	ETHYLENE	10.51	N/A	6.30		Ethylene
ethylene glycol	107-21-1	$C_2H_6O_2$	ETGLYCOL	10.50	N/A	N/A		1,2-Ethanediol
ethylene oxide	75-21-8	C_2H_4O	ETOXIDE	10.56	N/A	34.3		Ethylene oxide
Fuel Oil #2	68476-30-2	mixture	FUELOIL2		1.46	0.80		
γ-butyrolactone	96-48-0	$C_4H_6O_2$	GBUTRLCN	10.26	N/A	3.78		γ-Butyrolactone
gasoline (unleaded)	8006-61-9	mixture	GASOLINE		2.27	1.21		
heptane	142-82-5	C_7H_{16}	HEPTANE	9.93	N/A	2.01		Heptane
hexane	110-54-3	C_6H_{14}	HEXANE	10.13	N/A	2.88		Hexane
hydrazine	302-01-2	H_4N_2	HYDRAZINE	8.10	7.78	3.23		Hydrazine

Table 7-11. PID Response Factor Table (continued)

Analyte Name	CAS no.[1]	Chemical Formula	Sirius Displayed Name	IP, eV	Response Factors 9.8 eV lamp	10.6 eV lamp	11.7 eV lamp	Chemical Name
isoamyl acetate	123-92-2	$C_7H_{14}O_2$	IAMYACET	9.90	N/A	1.65		1-Butanol, 3-methyl-, acetate
isobutanol	78-83-1	$C_4H_{10}O$	IBUTANOL	10.02	N/A	5.24		1-Propanol, 2-methyl-
isobutylene	115-11-7	C_4H_8	ISOBUTYL	9.22	1.00	1.00	1.00	1-Propene, 2-methyl-
isooctane	540-84-1	C_8H_{18}	IOCTANE	9.89	2.75	0.91		Pentane, 2,2,4-trimethyl-
isophorone	78-59-1	$C_9H_{14}O$	IPHORNE	9.07	0.21	0.20		2-Cyclohexen-1-one, 3,5,5-trimethyl-
isopropylamine	75-31-0	C_3H_9N	2PROPAME	8.60	0.61	0.51		2-Propanamine
isopropyl ether	108-20-3	$C_6H_{14}O$	IPROETHR	9.20	0.72	0.62		Diisopropyl ether
Jet A(A1)	8008-20-6	mixture	JETA(A1)		1.04	0.36		
JP 4, jet B	8008-20-6	mixture	JP4		1.57	1.03		
JP 5	8008-20-6	mixture	JP5		1.04	0.36		
JP 8	8008-20-6	mixture	JP8		1.04	0.36		
mesityl oxide	141-79-7	$C_6H_{10}O$	MSTYLOXD	9.10	0.48	0.40		3-Penten-2-one, 4-methyl-
m-xylene	108-38-3	C_8H_{10}	MXYLENE	8.55	0.80	0.80		Benzene, 1,3-dimethyl-
methanol	67-56-1	CH_4O	MEOH	10.84	N/A	N/A		Methyl alcohol
methyl acetate	79-20-9	$C_3H_6O_2$	MEACET	10.25	N/A	5.47		Acetic acid, methyl ester
methyl acetoacetate	105-45-3	$C_5H_8O_3$	MEACACET	9.82	1.23	0.87		Butanoic acid, 3-oxo-, methyl ester
methyl acrylate	96-33-3	$C_4H_6O_2$	MEACRYLT	10.70	N/A	3.09		2-Propenoic acid, methyl ester
methyl benzoate	93-58-3	$C_8H_8O_2$	MEBNZOTE	9.32	6.50	1.88		Benzoic acid, methyl ester
methylbenzyl alcohol	589-18-4	$C_8H_{10}O$	MEBNZOL	?	1.49	0.81		Benzenemethanol, 4-methyl-
methyl ethyl ketone	78-93-3	C_4H_8O	MEK	9.52	0.76	0.65		2-Butanone
methyl isobutyl ketone	108-10-1	$C_6H_{12}O$	MIBK	9.30	0.76	0.65		Methyl isobutyl ketone
methyl methacrylate	80-62-6	$C_5H_8O_2$	MEMEACRY	10.06	N/A	0.94		2-Propenoic acid, 2-methyl-, methyl ester
methyl tert-butylether	1634-04-4	$C_5H_{12}O$	MTBE	9.41	0.84	0.74		Propane, 2-methoxy-2-methyl-
methylene chloride	75-09-2	CH_2Cl_2	METYLCL2	11.33	N/A	N/A		Methylene chloride
monomethylamine	74-89-5	CH_5N	MEAMINE	8.90	0.85	0.76		Methylamine
n-methylpyrrolidone	872-50-4	C_5H_9NO	MEPRYLDN	9.17	1.22	0.58		2-Pyrrolidinone, 1-methyl-
octane	111-65-9	C_8H_{18}	OCTANE	9.80	11.7	1.61		Octane
o-xylene	95-47-6	C_8H_{10}	OXYLENE	8.56	0.51	0.46		Benzene, 1,2-dimethyl-
p-xylene	106-42-3	C_8H_{10}	PXYLENE	8.44	0.41	0.50		Benzene, 1,4-dimethyl-
phenol	108-95-2	C_6H_6O	PHENOL	8.49	N/A	N/A		Phenol

Table 7-11. PID Response Factor Table (continued)

Analyte Name	CAS no.[1]	Chemical Formula	Sirius Displayed Name	IP, eV	Response Factors 9.8 eV lamp	10.6 eV lamp	11.7 eV lamp	Chemical Name
phenylethyl alcohol	60-12-8	$C_8H_{10}O$	BNZETOH	10.00	N/A	N/A		Benzeneethanol
phosphine	7803-51-2	PH_3	PHOSPHIN	9.87	N/A	2.64		Phosphine
propylene	115-07-1	C_3H_6	PROPENE	9.73	1.25	1.06		Propene
propylene oxide	75-56-9	C_3H_6O	PROPLYOX	10.22	N/A	4.84		Propylene oxide
pyridine	110-86-1	C_5H_5N	PYRIDINE	9.26	0.60	0.53		Pyridine
quinoline	91-22-5	C_9H_7N	QUNOLINE	8.63	14.2	0.47		Quinoline
styrene	100-42-5	C_8H_8	STYRENE	8.46	0.40	0.32		Styrene
tert-butyl alcohol	75-65-0	$C_4H_{10}O$	TBUOH	9.90	23.7	2.27		Ethanol, 1,1-dimethyl-
tert-butylamine	75-64-9	$C_4H_{11}N$	TBUAMINE	8.50	0.42	0.41		2-Propanamine, 2-methyl-
tert-butylmercaptan	75-66-1	$C_4H_{10}S$	TBUMRCAP	9.03	0.45	0.36		2-Propanethiol, 2-methyl-
tetrachloroethylene	127-18-4	C_2Cl_4	(CL)4ET	9.33	0.64	0.49		Tetrachloroethylene
tetrahydrofuran	109-99-9	C_4H_8O	THF	9.40	1.66	1.47		Furan, tetrahydro-
thiophene	110-02-1	C_4H_4S	THIOLE	8.86	0.41	0.52		Thiophene
toluene	108-88-3	C_7H_8	TOLUENE	8.83	0.62	0.56		Toluene
trans-dichloroethene	156-60-5	$C_2H_2Cl_2$	CL2ETHN	9.64	0.42	0.37		Ethene, 1,2-dichloro-, (E)-
trichloroethylene	79-01-6	C_2HCl_3	(CL)3ETL	9.46	0.44	0.36		Trichloroethylene
turpentine - pure gum spirits	8006-64-2	mixture	TURPS		0.12	0.17		
vinyl acetate	108-05-4	$C_4H_6O_2$	VNYLACET	9.20	1.36	0.94		Acetic acid ethenyl ester
vinyl chloride	75-01-4	C_2H_3Cl	VNLYCLDE	9.99	N/A	1.47		Ethene, chloro-
vinylcyclohexane	695-12-5	C_8H_{14}	VYLCYHEX	9.51	0.73	1.38		Cyclohexane, ethenyl-

[1] CAS no. or Chemical Abstracts Service No. – An internationally recognized unique identifier of chemical compounds. The CAS no. is listed on Material Safety Data Sheets (MSDS).
[2] N/A – Not applicable: This lamp cannot be used to detect this analyte because the ionization energy of the compound is greater than the energy of the lamp or the kinetics of the ionization process or follow-on reactions of the ions prevent detection.

⚠ WARNING

VOC Response factors apply in the 0-500 ppm range. The values in this table were obtained using dry bottled gases at 25°C. The response factors may change at higher concentrations, different temperature and humidity conditions, or with cleanliness of lamp. For increased accuracy at different ambient conditions or concentrations, determine a custom response factor and enter it via the Response Factor page; see Chapter 3, **Selecting a Custom Response Factor**. These response factors are specific to the energy of the lamp designated in the table. They are not valid for instruments using PID bulbs at any other energy. Using these response factors with a lamp at any other energy may critically compromise the instrument's ability to detect organic compounds which can result in serious personal injury or death.

⚠ WARNING

Use of Sirius PID for detection of extremely toxic gases:

The system resolution limit of the Sirius PID in normal mode (with a new, clean lamp) is approximately 0.1 ppm isobutylene equivalent. Users must be aware of exposure limit guidelines, such as TLV, for the target analyte. Do not use the Sirius PID Detector if the exposure limit for the target analyte is below 0.1 ppm. Failure to follow this warning can cause over-exposure, which can result in serious personal injury or death.

For any analyte, its exposure limit guideline can be recalculated in terms of equivalent ppm isobutylene by dividing the exposure limit guideline by the appropriate response factor.

Example: For butadiene (CAS 106-99-0), the recommended threshold limit value (as TWA) is 1 ppm. Its response factor (10.6 eV lamp) is 0.69. The TLV for butadiene, in terms of equivalent ppm isobutylene is:

ppm ÷ 0.69 = 1.4 ppm isobutylene equivalent.

⚠ WARNING

The Sirius PID Detector has a reproducibility of ±2ppm (±2000 ppb) or 10%, whichever is greater (see TABLE 7-10). The user must account for this potential variation between the displayed value and the actual concentration when setting alarms and interpreting readings. Failure to comply with this warning can cause over-exposure and result in serious personal injury or death.

Gases with very high response Factors (RF):
The Sirius PID is a very versatile solution for monitoring many different gases and vapors. In addition to the pre-programmed list provided in the Sirius instrument, users can determine response factors for many other compounds (see Section 7). The maximum response factor value that will be accepted by the Sirius instrument is 39.99. Following the procedure in Section 7, if a response factor of greater than 39.99 is experimentally determined, the user must use the next higher energy lamp (9.6, 10.6, or 11.7 eV) to monitor that compound. If a response factor of greater than 39.99 is experimentally determined when using the 11.7 eV lamp, the compound of interest has an ionization potential too high to be detected reliably using the Sirius instrument.

⚠ WARNING

Use the correct bulb when determining the response factor. Failure to apply the appropriate response factors can result in inaccurate readings, and serious injury or death can occur.

Contact MSA Customer Service at 1-800-MSA-2222 with any question regarding the above information.

These additional response factors were determined by MSA Chemists using the Sirius Multigas Detector. The listing consists of response factors for several common industrial chemicals that are not preprogrammed into the instrument. Using your IBM compatible PC with the Data Logging Software and Data Docking Module, you can add a response factor from this list to the monitor's internal gas table. Consult the Data Logging Software User's Manual for specific instruction.

MSA is continually developing new Response Factors; contact MSA if your compound of interest is not listed.

Table 7-12. Known Interference Data for listed VOCs

CHEMICAL	CONCENTRATION	SENSOR CHANNEL			
		LEL	O2	H2S	CO
ethylene oxide	2297 ppm				43 (5)
arsine	186 ppm			176 (5)	
phosphine	303 ppm			172 (5)	
propylene	151.6 ppm				19 (5)
ethylene	101 ppm				76 (5)
methanol	994 ppm				*

⚠ WARNING

***Methanol can give a delayed, high response on the CO channel. When cleaning the bulb, it is important to ensure that all of the methanol cleaning compound has evaporated from the bulb before re-installation into the instrument.**

Chapter 8,
Replacement and Accessory Parts

Table 8-1. Accessory Parts List

PART	PART NO.
Probe - 1 ft.	10042621
Probe - 3 ft.	10042622
Sampling Line - 10 ft.	10040665
Sampling Line - 25 ft.	10040664
Sampling Line - 10 ft. Teflon, straight	10049058
Sampling Line - 25 ft. Teflon	10049057
Replacement Filter, Probe (pkg. of 10)	801582
Protective Jacket, Orange Nylon	10050122
Protective Rubber Boot, Black	10050123
Protective Rubber Boot, Red (North American-approved instrument only)	10050124
Calibration Kit Model RP with 0.25 lpm Regulator	10050984
Calibration Gas - 58% LEL pentane simulant / 15% O_2	478192
Calibration Gas - 58% LEL pentane simulant / 15% O_2; 20 ppm H_2S	10048788
Calibration Gas - 58% LEL pentane simulant / 15% O_2; 60 ppm CO and 20 ppm H_2S	10045035
Calibration Gas, 100 ppm Isobutylene	494450
Zero Gas Air	801050
Bump Test Kit	10050857
Squirt Gas, 52% LEL Pentane/15% O_2/60 ppm CO	814497
Squirt Gas, 52% LEL Pentane/15% O_2	815308
Squirt Gas, 52% LEL Pentane/15% O_2/ 300 ppm CO/35 ppm H_2S	814559
Squirt Gas, Isobutylene	815704
Gas Miser Regulator, Model RP	710288
Regulator, .25 LPM, Model RP	478359
Regulator, Combination, .25 LPM, Model RP	711175
Calibration Kit, Multiflow Demand	10050985
Calibration Kit, Combination, .25 LPM	10050986
Battery Charger Assembly (less power adapter)	10050223
Battery Charger, Power Adapter, A.C, North America	10047342
Battery Charger, Power Adapter, Vehicle	10049410
Battery Charger Power Adapter, AC, Global	10047343
Battery Pack, Li-Ion, UL/CSA Version	10050347
Battery Pack, Li-Ion, ATEX Version	10052296
Protective Plug, Li-Ion Pack	10051681
Aerosol Duster	10051715

Zero Air Filter Cartridge	10054078
FiveStar Link and Jeteye	710946
FiveStar Link Software	710988
Battery Pack, Alkaline (less door), UL/CSA version	10049098
Oxygen Sensor, Long Term storage	10049807
Tamper-resistant Cap Removal Tool	10051979
Battery Pack, Alkaline (less door), ATEX version	10064569
Charger with Power Supply, ATEX version	10068655
Charger Stand, ATEX version	10066628
Global Power Supply	10065716

Table 8-2. Replacement Parts List

PART	PART NO.
Screw Replacement Kit	10051537
Oxygen Sensor	10049806
Hydrogen Sulfide Sensor	10049805
Combustible Sensor	10049808
Carbon Monoxide Sensor	10049804
Case Gasket	10049894
Water Membrane, package of five	10051250
Dust filter, package of five	808935
Inlet Filter Assembly	10050843
Case Rear Assembly with Sensor Gasket	10051978
Filter Cover O-ring	10049892
Ion Chamber	10049768
PID Bulb 9.8 eV	10052298
PID Bulb 10.6 eV	10049692
PID Bulb Cleaning Kit	10049691
Lamp Access Cap	10050841
Lamp Access Cap, Tamper Resistant	10050750
Lamp Access Cap O-Ring	10050855
Battery Door Assembly, Alkaline, North American	10049411
Battery Door Assembly, ATEX Version	10051981
Rubber Bulb Holder	10050842
Alkaline "Module" Door and Pack UL/CSA Version	10049412
Alkaline "Module" Door and Pack ATEX Version	10051980
Inactive Sensor Plug	10046292
Sensor Cover Label	710487
Horn, Protective Insert	10046042

MSA Detector Multigas Sirius®

Manual de Operación



Para comunicarse con el lugar de abastecimiento más cercano en América del Norte, llame gratis al 1-800-MSA-2222
Para comunicarse con MSA International, llame al 1-412-967-3354 ó 1-800-MSA-7777

Este manual puede obtenerse en la Internet, en el sitio: www.msanet.com.

Fabricado por:

MSA INSTRUMENT DIVISION

P.O. Box 427, Pittsburgh, Pennsylvania 15230

(L) Rev. 2 **10048887**

⚠ ADVERTENCIA

ESTE MANUAL DEBE LEERSE DETENIDAMENTE POR TODOS AQUELLOS INDIVIDUOS QUE TENGAN O QUE VAYAN A TENER LA RESPONSABILIDAD DE USAR EL PRODUCTO O PRESTARLE SERVICIO. Como con cualquier equipo complejo, este instrumento sólo funcionará según su diseño si se instala, utiliza y da servicio de acuerdo con las instrucciones del fabricante. DE LO CONTRARIO, EL EQUIPO PUEDE DEJAR DE FUNCIONAR CONFORME A SU DISEÑO Y LAS PERSONAS CUYA SEGURIDAD DEPENDE DE ESTE PRODUCTO PUEDEN SUFRIR LESIONES PERSONALES GRAVES O LA MUERTE.

Las garantías que Mine Safety Appliances Company da a este producto quedarán invalidadas si el mismo no se utiliza y se le da mantenimiento de acuerdo con las instrucciones que aparecen en su manual. Protéjase personalmente y proteja a los demás siguiendo dichas instrucciones. Exhortamos a nuestros clientes a que nos escriban o llamen si tienen dudas sobre el equipo antes de usarlo o para obtener cualquier información adicional relacionada con el uso o las reparaciones del mismo.

Índice

Capítulo 5:
Calibración 5-1

Capítulo 6:
Garantía, mantenimiento y detección y reparación de averías 6-1

Capítulo 1: Seguridad y certificaciones del instrumento

El Detector Multigas Sirius está concebido para ser utilizado por personal adiestrado y calificado. Este instrumento está diseñado para evaluar situaciones peligrosas, como:

- Evaluar la exposición potencial a gases combustibles y tóxicos a la que están sometidos los trabajadores.
- Determinar el monitoreo apropiado de gas y vapor que se necesita en un lugar de trabajo.

El Detector Multigas Sirius puede equiparse para detectar:

- Gases combustibles y ciertos vapores combustibles.
- Compuestos orgánicos volátiles (VOC)
- Atmósferas deficientes o ricas en oxígeno.
- Gases tóxicos específicos para los cuales se instala un sensor.

⚠ ADVERTENCIA

- **Lea y siga todas las instrucciones cuidadosamente.**
- **Revise la calibración antes de cada uso diario y haga los ajustes necesarios.**
- **Revise la calibración con más frecuencia si el monitor está expuesto a silicona, silicatos, compuestos que contienen plomo, sulfuro de hidrógeno y altos niveles de contaminante.**
- **Vuelva a revisar la calibración si la unidad está sujeta a golpes físicos.**
- **Use la unidad solamente para detectar gases/vapores para los cuales hay un sensor instalado.**
- **No use para detectar polvos ni neblinas combustibles.**
- **Asegúrese de que hay suficiente oxígeno.**
- **No bloquee la entrada de muestra de la bomba.**
- **Use solamente línea de muestreo de teflón para gases reactivos, como Cl_2, PH_3, NH_3, HCN, y para compuestos orgánicos semivolátiles, como gasolina o combustibles para aviones.**
- **Use solamente líneas de muestreo aprobadas por MSA.**
- **No use tuberías ni líneas de muestreo de silicona.**
- **Espere suficiente tiempo para la lectura; los tiempos de respuesta varían dependiendo del gas/vapor y de la longitud de la línea de muestreo.**

- **Haga que una persona adiestrada y calificada interprete las lecturas del instrumento.**
- **Cuente con la repetibilidad del sensor.**
- **Identifique correctamente el gas VOC que se está midiendo antes de usar los factores de respuesta de VOC y fijar los valores de las alarmas (exposiciones, STEL, TWA).**
- **Reconozca que el rango automático de VOC muestre lecturas con incrementos de 100 partes por mil millones (ppb).**
- **Asegure que la bombilla del PID corresponda con los valores fijados para ésta en la pantalla del instrumento.**
- **No quite el paquete de las baterías del instrumento en una atmósfera peligrosa.**
- **No traslade paquetes de baterías de repuesto a una atmósfera peligrosa. Los paquetes de baterías deben siempre conectarse correctamente al instrumento.**
- **Cuando estén listos para botarse, deshágase de las células alcalinas y paquetes de baterías de ión de litio según las regulaciones establecidas.**
- **No recargue las baterías de ión de litio o cambie las baterías alcalinas en una atmósfera combustible.**
- **No altere ni modifique el instrumento.**

EL USO INCORRECTO DEL INSTRUMENTO PUEDE CAUSAR UNA LESIÓN PERSONAL GRAVE O LA MUERTE.

Limitaciones y precauciones a tomar para la seguridad

⚠ ADVERTENCIA

Es muy importante conocer los fundamentos básicos de los PID cuando se va a cambiar sus parámetros. Si no identifica correctamente el gas VOC que se está midiendo o no selecciona los valores correctos de las alarmas del factor de respuesta (exposición, STEL, TWA) que corresponde con el factor de respuesta que usted desee o la bombilla correcta, resultará en lecturas erróneas que podrían llevar a una lesión grave o la muerte.

Revise detenidamente las siguientes limitaciones y precauciones de seguridad antes de poner este instrumento en servicio:

- El Detector Multigas Sirius está diseñado para:
    - Detectar gases y vapores solamente en el aire.
    - Detectar solamente gases tóxicos específicos para los cuales se instala un sensor.
- Realice la siguiente revisión cada día antes de usar el instrumento para verificar que funciona correctamente:

- Revisión de calibración (consulte la sección “Revisión de calibración”). Ajuste la calibración si las lecturas no están dentro de esos límites especificados.

- Revise la calibración con más frecuencia si la unidad está sujeta a golpes físicos o a altos niveles de contaminación. Revise la calibración con más frecuencia también si la atmósfera probada contiene los materiales indicados a continuación que insensibilizan al sensor de gases combustibles y/o el sensor (PID) y reducen sus lecturas:
  - Siliconas orgánicas
  - Silicatos
  - Compuestos que contienen plomo
  - Exposiciones a sulfuro de hidrógeno mayores de 200 ppm o exposiciones mayores de 50 ppm por un minuto.
- La concentración mínima de un gas combustible en el aire a la cual éste gas prende un fuego o se inflama es definida como el Límite explosivo inferior (LEL). Una lectura de gas combustible de “100” (en el modo de LEL) ó “5.00” (en el modo de CH_4) indica que la atmósfera está a 100% del LEL ó 5.00% de CH_4 (por volumen) respectivamente, y que existe el peligro de producirse una explosión. En estos casos, la función de LockAlarm (alarma de bloqueo) del instrumento se activa. Váyase del área contaminada inmediatamente.
- No use el Detector Multigas Sirius para probar gases combustibles o tóxicos en las siguientes atmósferas porque ésto puede resultar en lecturas erróneas:
  - Atmósferas deficientes o ricas en oxígeno (más del 21 % por volumen).
  - Atmósferas reductoras.
  - Chimeneas de hornos.
  - Atmósferas inertes.
  - Atmósferas que contienen neblinas/polvos combustibles transportados en el aire.
  - Presiones ambientales diferentes a una atmósfera.
- No use el Detector Multigas Sirius para probar gases combustibles o tóxicos en atmósferas que contengan vapores de líquidos con un punto de inflamación alto (por encima de 38°C, 100°F) porque esto puede resultar en lecturas bajas erróneas.
- Deje que pase suficiente tiempo para que la unidad muestre una lectura precisa. Los tiempos de respuesta varían en dependencia del sensor que se está utilizando (consulte el Capítulo 7: **Especificaciones de rendimiento**).
- Todas las lecturas del instrumento e información deben ser interpretadas por una persona entrenada y calificada para interpretar

las mismas, que sepa relacionarlas con una atmósfera específica y que conozca las prácticas industriales y las limitaciones de exposición.

- Cambie las baterías alcalinas solamente en áreas que no sean peligrosas. Use solamente las baterías indicadas en la etiqueta como aprobadas.
- Recargue la batería solamente en una zona no peligrosa. Use solamente los cargadores de batería indicados en este manual porque cualquier otro tipo podría dañar el paquete de baterías de la unidad. Deshágase de las baterías según lo establece los reglamentos locales de salud y seguridad.
- No altere este instrumento ni haga reparaciones más allá de aquéllas que se especifican en este manual. Esta unidad podrá repararla solamente el personal autorizado por MSA; de lo contrario, podría dañarse.

Fecha de fabricación del instrumento

La fecha de fabricación en su Detector Multigas Sirius está codificada dentro del número de serie del instrumento.

- Los tres últimos dígitos representan el mes (o la letra del mes) y el año (el número de dos dígitos).
- La letra corresponde al mes comenzando por A para enero, B para febrero, etc.

Certificaciones

Pruebas realizadas por MSA verifican que el Detector Multigas Sirius cumple con las normas industriales y gubernamentales correspondientes y vigentes en la fecha de fabricación. Observe la TABLA 7-1.

Interferencia electrónica

- Este instrumento genera, usa y puede irradiar energía de radiofrecuencia. Su funcionamiento puede causar interferencia, en cuyo caso al usuario se le podría exigir que corrija.
- Este dispositivo es un equipo de prueba y no está sujeto a los reglamentos técnicas de la Comisión Federal de Comunicaciones de EE. UU. (FCC). Sin embargo, ha sido probado y se encontró que cumple con los límites para un dispositivo digital Clase A especificados en la Parte 15 de los reglamentos de la FCC.
- Este aparato digital no excede los límites de la Clase A para las emisiones de ruido radial de un aparato digital, establecidos en los reglamentos de Interferencia de Radio de la Comisión Canadiense de Radio, Televisión y Telecomunicaciones (CRTC).

- No hay garantía de que no ocurrirá interferencia. Si se determina que este instrumento causa interferencias a la recepción de radio o televisión, trate de tomar las siguientes medidas correctivas:
    - Reoriente o reubique la antena receptora.
    - Incremente la separación entre el instrumento y el receptor de radio/televisión.
    - Consulte a un técnico de radio/TV experimentado para que le ayude.

Capítulo 2:
Teoría y definiciones del PID

MSA estima que para respaldar el funcionamiento seguro y eficaz del Detector Multigas Sirius, los operadores no sólo deben saber cómo hacer que el instrumento funcione bien, sino que deben poseer conocimientos de cómo el instrumento funciona. La información que se presenta en esta sección complementa las instrucciones de operación prácticas dadas en el resto del manual de los PID.

Teoría del PID

El detector de fotoionización (PID) usa una lámpara ultravioleta para ionizar el compuesto de interés. Cuando esto sucede, se produce una corriente y la concentración del compuesto se muestra en el medidor como partes por millón.

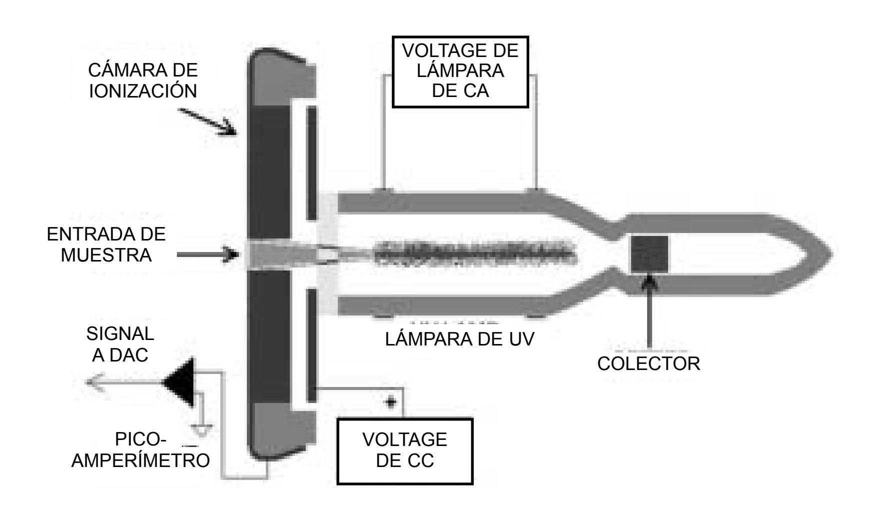


Figura 2-1: Diseño del sensor de fotoionización típico

Gas cero

El gas cero es un gas de referencia, que se usa durante la calibración del instrumento a cero. Cuando al monitor se le introduce un gas cero sin hidrocarburos, el detector seguirá respondiendo pero con una señal pequeña. Esta señal es el resultado de los procesos secundarios que se producen en el fondo. Durante la calibración, se aplica un gas cero para cuantificar la corriente de ionización generada en el fondo.

Para las aplicaciones en las que el usuario está interesado en los cambios de la concentración relativos a un medio ambiental de referencia, se puede usar aire limpio como gas cero. Cuando hay vapores de hidrocarburo en el fondo, MSA recomienda usar un aire de gas cero o un filtro de carbono instalado a la entrada para calibrar a cero la unidad. (Consulte el Capítulo 8, TABLA 8-1, **Lista de piezas auxiliares**).

Gas patrón

El gas patrón es un gas de referencia que se usa durante la calibración para determinar la pendiente (respuesta por concentración de unidad) de la curva de respuesta calibrada.

Recomendación para el gas patrón: MSA recomienda encarecidamente usar un cilindro de isobutileno de 100 ppm de MSA para la calibración. Consulte el Capítulo 5: Calibración **para obtener las instrucciones de calibración.**

Factores de respuesta

Cuando un detector de fotoionización ioniza un compuesto, genera una corriente. Esta corriente constituye una respuesta que es característica de un compuesto específico y que está influenciada por su estructura molecular. La pendiente de la curva de respuesta (definida en picoamperios por ppm) es diferente para diferentes compuestos químicos. Para informar correctamente la concentración de un gas dado del cual se obtiene una muestra, el Detector Multigas Sirius usa los factores de respuestas. Consulte el Capítulo 3: **Uso del Detector Multigas Sirius - Configuración del PID**, para obtener las instrucciones de cómo usar la lista preprogramada de factores de respuesta.

⚠ ADVERTENCIA

Es muy importante conocer los fundamentos básicos de los PID cuando se va a cambiar sus parámetros. Si no identifica correctamente el gas VOC que se está midiendo o no selecciona los valores correctos de las alarmas del factor de respuesta (exposición, STEL, TWA) que corresponde con el factor de respuesta que usted desee o la bombilla correcta, resultará en lecturas erróneas que podrían llevar a una lesión grave o la muerte.

El factor de respuesta está definido como la relación entre la respuesta del detector para el isobutileno y la respuesta del detector para el gas que se está muestreando. Los factores de respuesta para un amplio conjunto de sustancias han sido determinados experimentalmente. Estos factores están programados en el instrumento. Fíjese que la curva de respuesta calibrada, y todos los factores de respuesta programados son relativos al isobutileno. (El isobutileno tiene un factor de respuesta de uno).

El factor de respuesta es un multiplicador que compensa la diferencia entre la respuesta del gas que se está muestreando y la respuesta del isobutileno. Cada vez que el monitor detecta una señal, usa el factor de respuesta para ese compuesto químico y convierte dicha señal a la concentración correcta mostrada del gas de muestreo (si se conoce su identidad). Durante la calibración, el cálculo se realiza para definir la curva de respuesta calibrada. Cuando se toma la muestra, la respuesta equivalente al isobutileno se multiplica entonces por el factor de respuesta de un gas de muestreo específico para calcular la concentración.

Si se conoce el factor de respuesta, puede usar un monitor calibrado para isobutileno para calcular la concentración real del gas que quiere medirse.

Por ejemplo:

El operario está usando un monitor que ha sido calibrado para isobutileno. El gas de muestra se fija para isobutileno. Cuando usa este instrumento para muestrear sulfuro de hidrógeno (H_2S), la pantalla muestra 100 ppm. Como el factor de respuesta para el sulfuro de hidrógeno es 3.46, la concentración real de este compuesto es:

Concentración real de sulfuro de hidrógeno es = 3.46 x 100 ppm = 346 ppm.

Cálculo de un factor de respuesta

Para determinar el factor de respuesta para el compuesto químico de interés, realice este simple procedimiento:

1. Calibre el Detector Sirius usando isobutileno como gas patrón.
2. En el monitor, fije el nombre del gas de muestra a isobutileno.
3. Aplique una concentración conocida del compuesto químico de interés al monitor y anote la concentración indicada en la pantalla.
4. El factor de respuesta (FR) para el compuesto químico en relación con el isobutileno es:

$$\textit{FR de gas de interés} = \frac{\text{Concentración real conocida}}{\text{Concentración indicada por el instrumento}}$$

Por ejemplo:

El monitor se calibra para isobutileno y se le ha definido el isobutileno como gas de muestra. Cuando se muestreen 106 ppm de benceno en el aire, el instrumento indica una concentración de 200 ppm. En este ejemplo, el factor de respuesta para el benceno en relación con el isobutileno sería:

$$\textit{FR de benceno} = \frac{\text{106 ppm de concentración conocida de benceno}}{\text{200 ppm indicado}} = 0.53$$

Si el benceno se selecciona como un gas de muestra en la página de Factores de respuesta, y si en el monitor se entra 0.53 como el factor de respuesta, el instrumento usará ese factor para corregir automáticamente la concentración mostrada para las ppm de benceno.

Si un compuesto químico tiene un factor de respuesta entre cero y uno, el monitor tiene una respuesta de detección más alta para ese compuesto que el isobutileno. Si el factor de respuesta es mayor que uno, el monitor tiene una respuesta de detección más baja para ese compuesto que el isobutileno.

⚠ ADVERTENCIA

Es muy importante seleccionar los parámetros correctos para la bombilla durante la configuración del PID porque los factores de respuesta de éste último para el compuesto químico de interés en relación con el isobutileno son diferentes dependiendo de la energía de la bombilla del PID que se ha instalado. Consulte el Capítulo 3: “Uso del Detector Multigas Sirius” para obtener las instrucciones para la configuración. Si no se sigue esta advertencia puede resultar en lecturas inexactas que pueden llevar a lesiones graves o la muerte.

Capítulo 3:
Uso del Detector Multigas Sirius

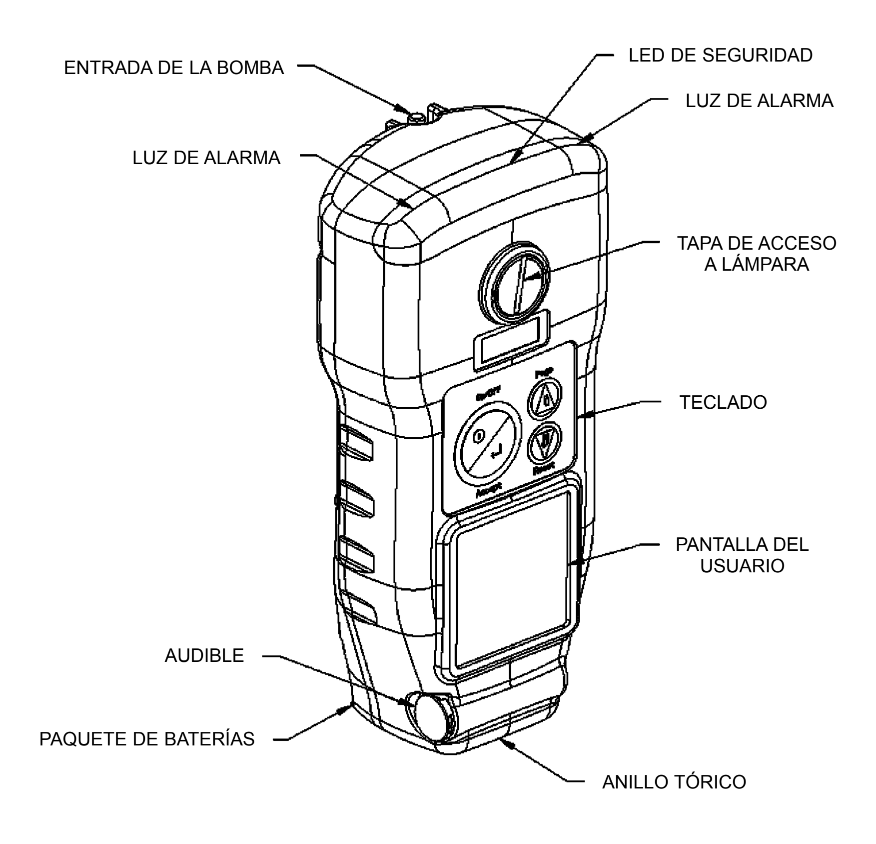
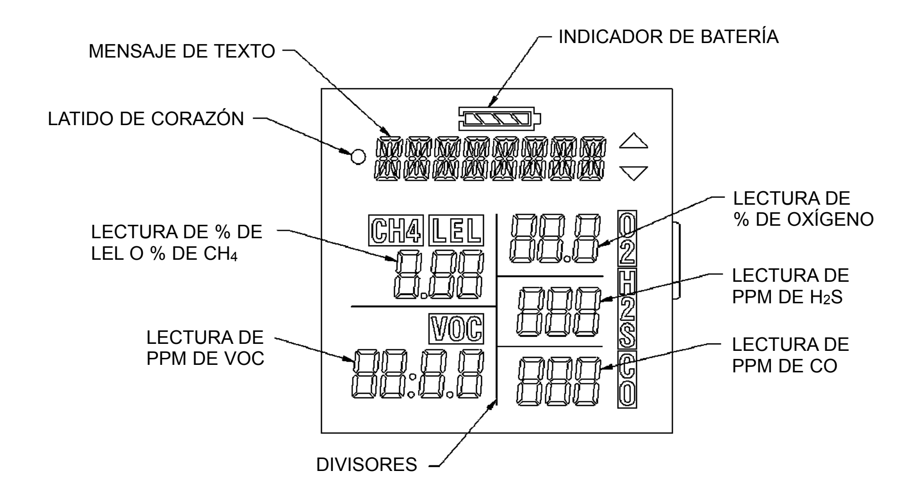


Figura 3-1: Características del instrumento



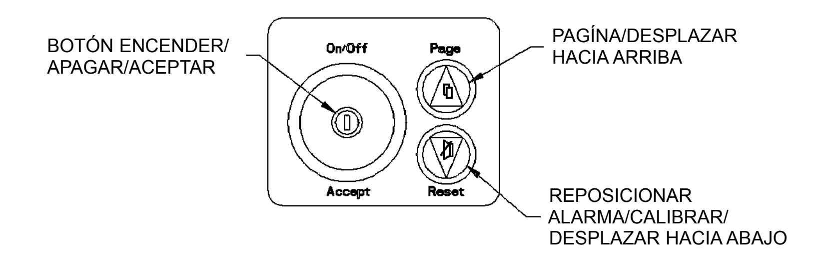


Figura 3-2: Descripción de la pantalla

Encender el Detector Multigas Sirius

Pulse el botón ON (encender) y el instrumento mostrará:

1. Una autocomprobación:
   - Todos los segmentos se muestran.
   - Una alarma audible suena.
   - Los LED de alarma se iluminan.
   - La luz de fondo de la pantalla se ilumina.
   - La bomba se activa.
   - Se muestra la versión de software.
   - Diagnósticos internos.
2. Valores predeterminados de las alarmas:
   - Bajo
   - Alto
   - Límite de exposición a corto plazo (STEL) (si está activado)
   - Promedio de tiempo ponderado (TWA) (si está activado)
3. Gas de calibración (valores de gas de calibración esperados)
4. Hora y fecha (si está instalada la opción de registro de datos)
5. Última fecha de calibración (si está instalada la opción de registro de datos)
6. Período de calentamiento del instrumento.
7. Opción de configuración en aire limpio

Última fecha de calibración

El Detector Multigas Sirius está equipado con una características denominada “última fecha de calibración satisfactoria”. La fecha mostrada es la última fecha en la cual todos los sensores instalados fueron calibrados satisfactoriamente. “**LAST CAL**” se mostrará con la fecha en el siguiente formato:

- **MM/DD/YY (mes/día/año)**

Opción de configuración en aire limpio

(para el ajuste automático a cero de los sensores del Detector Multigas Sirius)

NOTA: La configuración en aire limpio (FAS) tiene límites. Si hay un nivel de gas peligroso, el Detector Multigas Sirius ignorará el comando de FAS y se disparará una alarma.

⚠ ADVERTENCIA

No active la Configuración en aire limpio a no ser que esté seguro de que se encuentra en un lugar donde hay aire limpio y no contaminado, de lo contrario pueden ocurrir lecturas no precisas que pueden a su vez indicar erróneamente que una atmósfera peligrosa es segura. Si tiene alguna duda en cuanto a la calidad del aire circundante, no use la característica de Configuración en aire limpio. No use esta característica tampoco como substituto de las revisiones diarias de la calibración. La revisión de la calibración es necesaria para verificar la exactitud del gas patrón. El incumplimiento con esta advertencia, podría resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Las personas responsables del uso del Detector Multigas Sirius deben determinar si se debe usar la opción de configuración en aire limpio o no. Las habilidades del usuario, la capacitación y las prácticas regulares del trabajo deberán considerarse cuando se tome esta decisión.

1. Encienda el Detector Multigas Sirius.
    - Una vez que la autocomprobación del instrumento ha terminado, el indicador **ZERO?** (cero) destella por 10 segundos.
2. Para realizar una Configuración en aire limpio, pulse el botón ON/OFF (encender/apagar) mientras que **ZERO?** está destellando.
3. Para saltar inmediatamente la FAS, pulse el botón/▼ RESET (reposicionar).
    - Si no se pulsa algún botón, el indicador de **ZERO?** deja inmediatamente de destellar después que han pasado los 10 segundos y la FAS no se realiza.

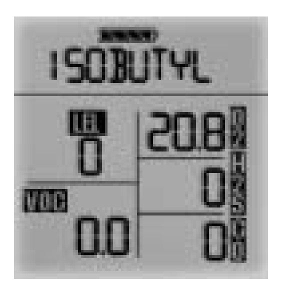


Figura 3-3: Indicador de batería

Indicador de tiempo de funcionamiento de la batería (FIGURA 3-3)

- El ícono que representa el estado de la batería se muestra en la porción superior de la pantalla, independientemente de la página seleccionada.
- A medida que la carga de la batería se disipa, segmentos del ícono de la batería se vacían hasta que queda sólo el esbozo vacío de dicho ícono.

Advertencia de carga de batería baja

- Una Advertencia de carga de batería baja indica que quedan 15 minutos nominales de operación antes de que las baterías del instrumento se agoten.

  NOTA: El tiempo restante de operación que le queda al instrumento durante una Advertencia de carga de batería baja depende de las temperaturas ambientales.

- Cuando el Detector Multigas Sirius entra en una Advertencia de batería baja:
  - El indicador de duración de la batería destella.
  - “BATT WRN” destella por 15 segundos.
  - Una alarma suena.
  - Las luces parpadean cada 15 segundos.
  - El Detector Multigas Sirius continúa funcionando hasta que el instrumento sea apagado o la falta de batería lo apague.

Batería agotada

Cuando las baterías no puedan alimentar más al instrumento, éste pasa al modo de Batería agotada:

- En la pantalla destellan **LOW** y **BATTERY** (valor bajo y batería)

- Una alarma suena y las luces destellan.
- La alarma puede silenciarse pulsando el botón RESET/▼.
- No se puede ver ninguna otra página.
- Después de un minuto aproximadamente, el instrumento se apaga automáticamente.

⚠ ADVERTENCIA

Cuando el pitido de la condición de Batería agotada suena, deje de usar el instrumento. El instrumento no tiene capacidad para alertarle ante la presencia de riesgos potenciales porque no tiene energía suficiente para funcionar correctamente.

1. Abandone el área inmediatamente.
2. Si el instrumento está encendido, apáguelo.
3. Infórmeselo a la persona responsable de mantenimiento.
4. Recargue o reemplace la batería.

El incumplimiento con este procedimiento, podría resultar en una lesión personal grave o la muerte.

⚠ PRECAUCIÓN

Durante una condición de “Advertencia de carga de batería baja”, prepárese para abandonar el área de trabajo porque el instrumento en cualquier momento podría ponerse en el estado de “Batería agotada” resultando en la pérdida de la función de detección. Dependiendo de la edad de las baterías, la temperatura ambiente y otras condiciones, el tiempo de “Advertencia de carga de batería baja” y “Batería agotada” del instrumento podría ser más corto que el esperado.

⚠ ADVERTENCIA

Recargue o reemplace la batería cuando ocurran las condiciones de “Advertencia de carga de batería baja” y “Batería agotada”.

El recargo o reemplazo de las baterías debe hacerse en un medio limpio, donde no hayan peligros.

Alarma de sensor faltante

El Detector Multigas Sirius entrará en una alarma de Sensor faltante si el instrumento detecta que el sensor añadido no está bien instalado en el instrumento. Para los sensores de O_2, CO y H_2S, la característica de Sensor faltante es revisada cuando se enciende el instrumento y cuando se sale del modo de configuración. La característica de Sensor faltante para gases combustibles se monitorea continuamente. Si se detecta que hay un sensor faltante, ocurrirá lo siguiente:

- En la pantalla destella **SENSOR** y **MISSING** (sensor y faltante)
- El indicador que está sobre el sensor detectado como faltante destellará en la pantalla.

- Una alarma suena y las luces destellan.
- La alarma puede silenciarse pulsando el botón RESET/▼.
- No se puede ver ninguna otra página.
- Después de un minuto aproximadamente, la unidad se apaga automáticamente.

Alarma de PID

Si el Detector Multigas Sirius detecta que el detector de fotoionización (PID) no está funcionado correctamente entrará en los siguientes errores: Error de Ión, Error de PID, Error de Calibración del gas patrón por fallo de un PID o Error de comunicación del PID.

Las características del Error Ión, Error de PID y Error de comunicación del PID se monitorean continuamente. El Error de Calibración del gas patrón por fallo de un PID se monitorea solamente durante la calibración. Si se detecta uno de estos errores, ocurrirá lo siguiente:

- El nombre del error destella en la pantalla.
- Una alarma suena y las luces destellan.
- La alarma puede silenciarse pulsando el botón RESET/▼.
- No se puede ver ninguna otra página.
- Después de un minuto aproximadamente, la unidad se apaga automáticamente.

Consulte el Capítulo 6: **Detección y reparación de averías** para obtener las pautas para la corrección.

PID Bulb -Cal Now (Calibrar la bombilla de PID ahora)

Este mensaje podría aparecer cuando el instrumento detecte un posible problema con la salida del sensor de PID. Cuando esto ocurra, lo mejor que puede hacerse es limpiar la bombilla del PID (consulte el Capítulo 5, **Calibración**). Este mensaje no es un reemplazo de las revisiones diarias de la operación del instrumento.

⚠ ADVERTENCIA

Si ocurre una condición de: Sensor faltante, Error de Ión, Error de Calibración del gas patrón por fallo de un PID o Error de comunicación del PID, deje de usar el instrumento porque no tiene capacidad para alertarle ante la presencia de riesgos potenciales.

1. Abandone el área inmediatamente.

2. Si el instrumento está encendido, apáguelo.

3. Infórmeselo a la persona responsable de mantenimiento.

El incumplimiento con este procedimiento, podría resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Verificación del funcionamiento de la bomba

1. Encienda el Detector Multigas Sirius.
   - El motor de la bomba arranca rápidamente y después desacelera a medida que el instrumento ajusta su alimentación para hacer funcionar la bomba.
2. Una vez que se muestren las lecturas del gas, conecte la punta libre de la línea de muestreo o sonda.
   - El motor de la bomba se apaga y una alarma suena (FIGURA 3-4).
   - En la pantalla destellará PUMP ALARM (alarma de bomba).
   - Las lecturas indicadas en la pantalla podrían cambiar.

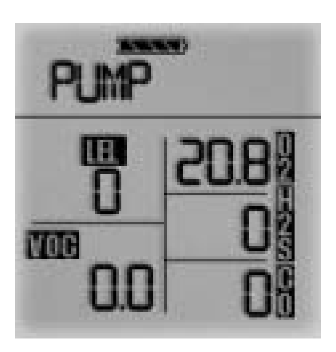


Figura 3-4a: Alarma de la bomba en la pantalla



Figura 3-4b: Alarma de la bomba en la pantalla

3. Cuando se bloquea la entrada de la bomba, la línea de muestreo o sonda, la alarma de la bomba debe activarse. Si la alarma no se activa:
   a. Revise la línea de muestreo o sonda en busca de fugas.
   b. Sin encuentra alguna, arréglela y vuelva a probar la alarma de la bomba bloqueando el flujo.
4. Revise diariamente la bomba antes del uso.

⚠ ADVERTENCIA

Realice una prueba de flujo bloqueado diariamente antes del uso. No use la bomba, la línea de muestreo o sonda si la alarma de la bomba no se activa cuando el flujo esté bloqueado. La ausencia de la alarma podría indicar que la muestra no está llegando al sensor, lo que podría causar lecturas inexactas. El incumplimiento con lo anterior, podría resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Nunca deje que la punta de la línea de muestreo toque o se sumerja en algún líquido. Si el instrumento succiona líquido, sus lecturas serán inexactas y podría dañarse. Recomendamos usar una sonda de muestreo de MSA (N/P 10042621, 10042622, 10040589 o equivalente), que contenga un filtro de membrana especial que es permeable al gas pero impermeable al agua.

5. Presione el botón RESET/▼ para restablecer la alarma y volver a arrancar la bomba.

Durante el funcionamiento, la alarma de la bomba podría dispararse cuando:

- El sistema de flujo esté bloqueado.
- La bomba no funcione.
- Las líneas de muestro estén conectadas o quitadas.

Despeje de la alarma:

1. Corrija cualquier bloqueo del flujo.
2. Pulse el botón RESET/▼.
   - La bomba ahora arrancará.

   NOTA: Cuando el instrumento esté en una condición de alarma de gas, la alarma de la bomba podría no mostrarse hasta que la alarma del gas no se despeje.

Revisión de la calibración

La verificación de la calibración es muy simple y deberá tomar sólo alrededor de un minuto. Realice esta revisión de la calibración diariamente antes del uso de cada sensor instalado.

1. Encienda el Detector Multigas Sirius en un lugar donde haya aire limpio.
2. Verifique que las lecturas no indiquen la presencia de algún gas.
3. Conecte el regulador (suministrado con el juego de calibración) al cilindro.
4. Conecte la tubería (suministrada con el juego de calibración) al regulador.
5. Conecte la otra punta de la tubería al instrumento.
6. Abra la válvula del regulador, si hay uno instalado.
   - La lectura en la pantalla del Detector Multigas Sirius debe estar dentro de los límites indicados en el cilindro de calibración o los límites determinados por su compañía.
   - Si es necesario, cambie el cilindro para introducir otros gases de calibración.
   - Si las lecturas no están dentro de esos límites, el Detector Multigas Sirius requiere calibración. Consulte el Capítulo 5: **Calibración**.

NOTA: La presencia de otros gases de calibración podría hacer que el PID esté por debajo de su rango, lo que se indica mediante guiones en la lectura del VOC mostrado.

Medición de concentraciones de gases

Gases combustibles (% de LEL) (FIGURA 3-5)



Figura 3-5a: El instrumento en la alarma de LEL

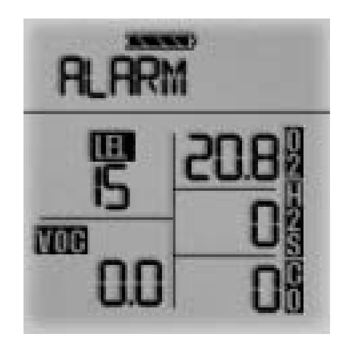


Figura 3-5b: El instrumento en la alarma de LEL

El Detector Multigas Sirius puede equiparse para detectar gases combustibles en la atmósfera.

- Las alarmas suenan cuando las concentraciones alcanzan:
  - El valor predeterminado de la alarma, o
  - 100 % del LEL (Límite explosivo inferior), 5 % de CH_4.
- Cuando la indicación de gas combustible alcanza el valor predeterminado para la alarma:
  - Una alarma suena.
  - Las luces de alarma parpadean.
  - El indicador de % de LEL o CH_4 por encima de la concentración destella.
- Para silenciar la alarma, pulse el botón RESET/▼ .

  NOTA: La alarma permanecerá silente si se ha corregido la condición de alarma.

- Cuando la indicación de gas combustible alcanza 100 % de LEL ó 5 % de CH_4, el circuito LockAlarm™ bloquea la lectura y la alarma del gas combustible, y:
  - Una alarma suena.
  - Las luces de alarma parpadean.
  - En la pantalla aparece y parpadea 100 (ó 5.00 en el modo de CH_4).
- Esta alarma no puede reposicionarse con el botón RESET/▼.

⚠ ADVERTENCIA

Si se alcanza la condición de alarma de 100 % del LEL ó 5.00 % de CH_4 (por volumen), es posible que esté en una situación peligrosa para su vida porque hay suficiente gas en la atmósfera para que ocurra una explosión. Además, una lectura ascendente rápida de

la escala seguida por una lectura descendente o errática puede ser también una indicación de que hay suficiente gas para que se produzca una explosión. Si alguna de estas dos situaciones ocurren, abandone el área contaminada inmediatamente. El incumplimiento con esta advertencia, podría resultar en una lesión personal grave o la muerte.

- Después de irse a un ambiente seguro y donde el aire esté limpio, reposicione la alarma apagando el instrumento primero y después volviéndolo a encender.

Mediciones de oxígeno (% de O_2) (FIGURA 3-6)

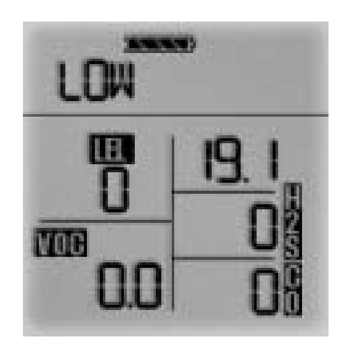


Figura 3-6a: El instrumento en la alarma de oxígeno

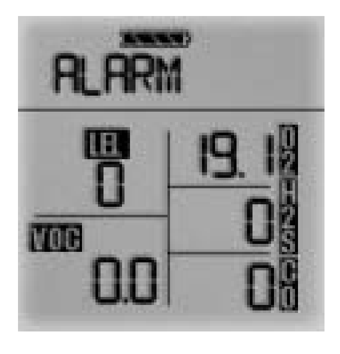


Figura 3-6b: El instrumento en la alarma de oxígeno

El Detector Multigas Sirius puede equiparse para detectar la cantidad de oxígeno en la atmósfera.

- Se pueden configurar las alarmas para que se disparen ante dos condiciones diferentes:
  - Deficiencia o muy poco oxígeno (valores fijados a menos de 20.8).
  - Enriquecimiento o mucho oxígeno (valores fijados mayores de 20.8).
- Cuando se alcanza el valor predeterminado de alarma para alguna de las condiciones anteriores:
  - Una alarma suena.
  - Las luces de alarma parpadean.
  - El indicador de % de O_2 al lado de la concentración destella.

⚠ ADVERTENCIA

Si se alcanza una condición de alarma de oxígeno cuando se está usando el instrumento como monitor personal o de área, abandone el área inmediatamente, porque la condición ambiental ha alcanzado el nivel de alarma preestablecido. Si el instrumento se está usando como un dispositivo de inspección, no entre al área sin tener la protección apropiada. Si se incumple con esta advertencia, se producirá una exposición a un medio peligroso que puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Mediciones de gases tóxicos y VOC (FIGURA 3-7)

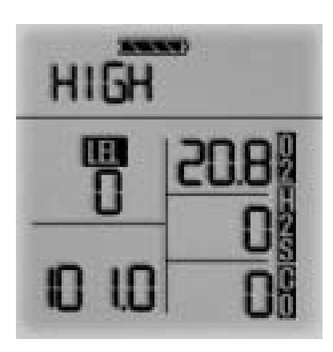


Figura 3-7a: El instrumento en la alarma de gas VOC

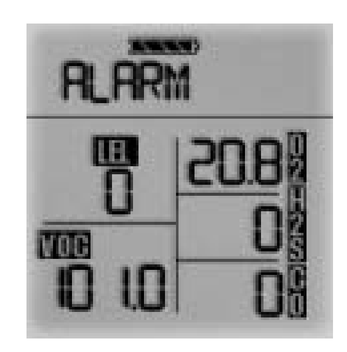


Figura 3-7b: El instrumento en la alarma de gas VOC

- El Detector Multigas Sirius puede equiparse para detectar:
  - Monóxido de carbono (CO), y/o
  - Sulfuro de hidrógeno (H_2S) y/o
  - Compuestos orgánicos volátiles (VOC) en la atmósfera.
- Cuando se alcanza el valor prefijado de alarma para el monóxido de carbono (CO), sulfuro de hidrógeno (H_2S) y/o VOC:
  - Una alarma suena.
  - Las luces de alarma parpadean.
  - El indicador de PPM de CO, PPM de H_2S o VOC destella.

⚠ ADVERTENCIA

Si se alcanza una condición de alarma cuando se está usando el instrumento como monitor personal o de área, abandone el área inmediatamente, porque la condición ambiental ha alcanzado el nivel de alarma preestablecido. Si el instrumento se está usando como un dispositivo de inspección, no entre al área sin tener la protección apropiada. El incumplimiento con esta advertencia, producirá una sobreexposición a gases tóxicos que puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Destello de confianza

Además del audible – (sonido breve de sirena) y las comprobaciones visuales (todos los segmentos de la pantalla se iluminan y las luces de las alarmas destellan) – que ocurren cuando el instrumento se enciende, el instrumento está equipado en su pantalla con un indicador de confianza, tipo latido del corazón, que destella periódicamente. Este indicador informa al usuario que la pantalla está funcionando normalmente (observe la FIGURA 3-8).

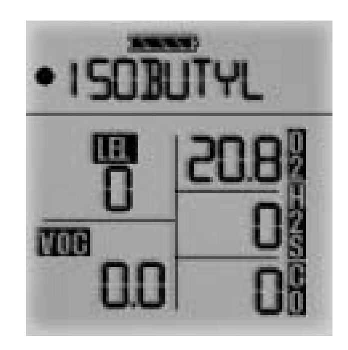


Figura 3-8: Latido de corazón

LED de seguridad

El Detector Multigas Sirius está equipado con un LED opcional verde de "SEGURIDAD" que destella cada 15 segundos bajo las siguientes condiciones:

- El LED de SEGURIDAD verde está desactivado.
- El instrumento está en la página de Medición de gases.
- La lectura de combustible es 0 % del LEL ó 0 % de CH_4.
- La lectura de oxígeno (O_2) es 20.8 %.
- La lectura de monóxido de carbono (CO) es 0 ppm.
- Le lectura de sulfuro de hidrógeno (H_2S) es 0 ppm.
- La lectura del VOC es 0 ppm.
- No hay alarmas de gases (ya sea por valor bajo o alto).
- El instrumento no está en Advertencia de batería baja o alarma.
- Las lecturas de CO, H_2S, VOC, STEL y TWA son 0 ppm.

Pitido de operación

El Detector Multigas Sirius está equipado con un pitido de operación. Este pitido se activa cada 30 segundos, al pitar momentáneamente y destellar los LED de alarma bajo las siguientes condiciones:

- El pitido de operación está activado.
- El instrumento está en la página de Medición de gases normal.
- El instrumento no está en Advertencia de batería baja.
- El instrumento no está en alarma de gas.

Ver pantallas opcionales (FIGURA 3-9)

El diagrama mostrado en la FIGURA 3-9 describe el flujo de las pantallas opcionales.

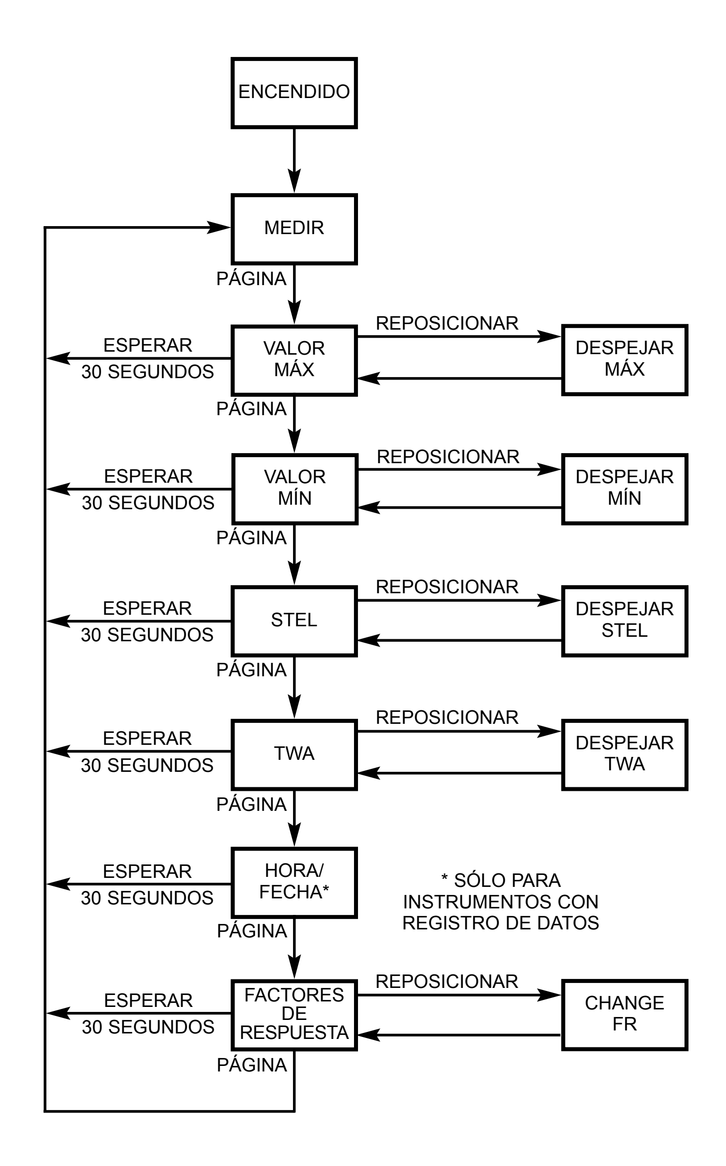


Figura 3-9: Diagrama de flujo

Pulse el botón PAGE / ▲ (página) para moverse hacia las diferentes pantallas.

NOTA: La página regresará automáticamente a la página Medición dentro de los próximos 30 segundos.

Pulse el botón PAGE/ ▲ (página) para moverse a:

Lecturas máximas (VALOR MÁXIMO) (FIGURA 3-10)

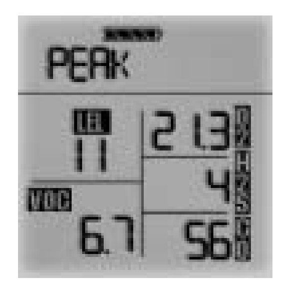


Figura 3-10: Lecturas de VALOR MÁXIMO en la pantalla

- PEAK (valor máximo) aparece en la porción superior de la pantalla para mostrar los niveles más altos de gas registrados por el Detector Sirius desde:
  - Que fue encendido, o
  - Desde que las lecturas máximas fueron reposicionadas.
- Para reposicionar las lecturas máximas:
  1. Entre a la página Valor Máximo.
  2. Pulse el botón RESET/ ▼ .

Lecturas mínimas (VALOR MÍNIMO) (FIGURA 3-11)

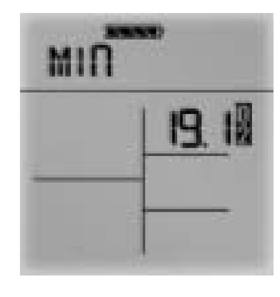


Figura 3-11: Lectura de VALOR MÍNIMO en la pantalla

- Esta página muestra el nivel más bajo de oxígeno registrado por el Detector Multigas Sirius desde:
    - Que fue encendido, o
    - Desde que la lectura de MIN (lectura mínima) fue reposicionado.
- MIN aparece en la porción superior de la pantalla.
- Para reposicionar las lecturas mínimas:
    1. Entre a la página Valor mínimo.
    2. Pulse el botón RESET/▼.

Límite de exposición a corto plazo (STEL) (FIGURA 3-12)

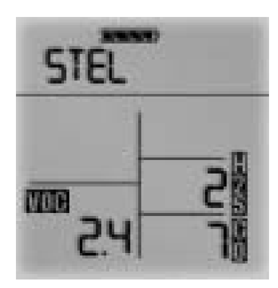


Figura 3-12: Página de exposición con alarma de STEL

- El indicador de STEL aparece en la porción superior de la pantalla para mostrar la exposición promedio a la que el instrumento ha estado expuesto por un período de 15 minutos.
- Cuando la cantidad de gas detectado por el Detector Multigas Sirius es mayor que el límite de STEL:
    - Una alarma suena.
    - Las luces de alarma parpadean.
    - STEL destella.

Para reposicionar el STEL:

1. Entre a la página STEL.
2. Pulse el botón RESET/▼.

La alarma de STEL se calcula sobre un tiempo de exposición de 15 minutos. Estos son algunos ejemplos de los cálculos:

- Asuma que el Detector ha estado funcionando por lo menos 15 minutos:
  - 15 minutos de exposición a 35 PPM:

    $$\frac{(15 \text{ minutos} \times 35 \text{ PPM})}{15 \text{ minutos}} = 35 \text{ PPM}$$

  - 10 minutos de exposición a 35 PPM
    5 minutos de exposición a 15 PPM:

    $$\frac{(10 \text{ minutos} \times 35 \text{ PPM}) + (5 \text{ minutos} \times 15 \text{ PPM})}{15 \text{ minutos}} = 28 \text{ PPM}$$

⚠ ADVERTENCIA

Si se alcanza una condición de alarma de STEL cuando se está usando el instrumento como monitor personal o de área, abandone el área contaminada inmediatamente, porque la concentración de gas en el ambiente ha alcanzado el nivel de alarma preestablecido para STEL. El incumplimiento con esta advertencia, producirá una sobreexposición a gases tóxicos que puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Promedio de tiempo ponderado (TWA) (FIGURA 3-13)

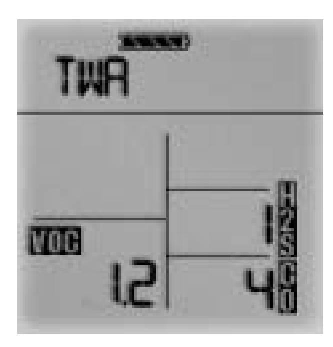


Figura 3-13: Página de exposición con alarma de TWA

- El indicador de TWA aparecerá en la porción superior de la pantalla para mostrar la exposición promedio desde que el instrumento fue encendido y la lectura de TWA fue reposicionada.

- Cuando la cantidad de gas detectado por el Detector Multigas Sirius es mayor que el límite de TWA para ocho horas:
  - Una alarma suena.
  - Las luces de alarma parpadean.
  - TWA destella.

Para reposicionar el TWA:

1. Entre a la página TWA.
2. Pulse el botón RESET/▼.

El valor de alarma de TWA se calcula para un tiempo de exposición de ocho horas. Estos son algunos ejemplos de los cálculos:

- 1 hora de exposición a 50 PPM:

$$\frac{(1 \text{ hora x } 50 \text{ PPM}) + (7 \text{ horas x } 0 \text{ PPM})}{8 \text{ horas}} = 6.25 \text{ PPM}$$

- 4 horas de exposición a 50 PPM
  4 horas de exposición a 100 PPM:

$$\frac{(4 \text{ horas x } 50 \text{ PPM}) + (4 \text{ horas x } 100 \text{ PPM})}{8 \text{ horas}} = 75 \text{ PPM}$$

- 12 horas de exposición a 100 PPM:

$$\frac{(12 \text{ horas x } 100 \text{ PPM})}{8 \text{ horas}} = 150 \text{ PPM}$$

NOTA: La lectura acumulada se divide siempre entre ocho horas.

⚠ ADVERTENCIA

Si se alcanza una condición de alarma de TWA cuando se está usando el instrumento como monitor personal o de área, abandone el área contaminada inmediatamente, porque la concentración de gas en el ambiente ha alcanzado el nivel de alarma preestablecido para TWA. El incumplimiento con esta advertencia, producirá una sobreexposición a gases tóxicos que puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Pantalla de hora y fecha (FIGURA 3-14)

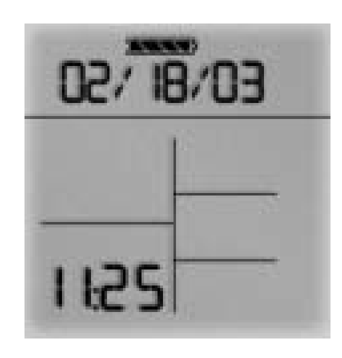


Figura 3-14: Pantalla de hora

- La hora aparece en la pantalla para mostrar la hora actual en un formato de 24 horas.
- La **fecha** aparece en la pantalla con la fecha actual mostrada en el siguiente formato:
  - MM:DD:YY (mes, día, año)

Configuración de PID

⚠ ADVERTENCIA

Es muy importante conocer los fundamentos básicos de los PID cuando se va a cambiar sus parámetros. Si no identifica correctamente el gas VOC que se está midiendo y no selecciona los valores correctos de las alarmas del factor de respuesta (exposición, STEL, TWA) que corresponda con el factor de respuesta que usted desee o la bombilla correcta, resultará en lecturas erróneas que podrían llevar a una lesión grave o la muerte.

Muestra del factor de respuesta actual

Para mostrar y/o cambiar el factor de respuesta actual para el VOC, pulse PAGE/▲ hasta que vea la página Factores de respuesta (FIGURA 3-15). Esto muestra el identificador de ocho caracteres y multiplicador para el gas actual de interés. En la TABLA 7-10 se muestra una lista completa de los identificadores de ocho caracteres de todos los gases disponibles.

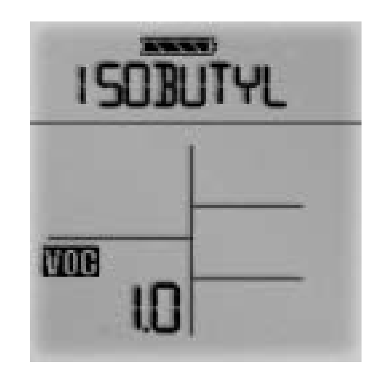


Figura 3-15: Página de factor de respuesta de PID

Cambio del factor de respuesta

Para cambiar el factor de respuesta actual, pulse RESET/▼ EN LA PÁGINA FACTORES DE RESPUESTA.

- En la pantalla aparece una flecha Hacia arriba y una hacia bajo.
- El usuario puede ahora desplazarse usando los botones PAGE/▲ y RESET/▼.
- El usuario además puede seleccionar en cualquier momento la pantalla de opción pulsando el botón ON-OFF/ACCEPT (Encender/Apagar/Aceptar).
- Los primeros cinco factores de respuesta en la lista son los favoritos y pueden fijarse con el programa de MSA FiveStar Link (Enlace a FiveStar).
- El usuario tiene la opción de apagar el PID (es decir, la detección de VOC), si lo desea.
- Si el gas de interés no está en la lista de los favoritos, seleccione MORE (más) para desplazarse por toda la lista de factores de respuesta preprogramados en orden alfabético.

Selección de un factor de respuesta personalizado

Si el gas de interés no está en la lista preprogramada, el usuario puede usar un factor de respuesta personalizado si conoce el multiplicador para el gas en relación con el gas de calibración isobutileno. Para hacer esto:

1. Proceda a la página Factores de respuesta y pulse el botón RESET/▼.
2. Desplácese y seleccione CUSTOM (personalizar).
3. Entre el identificador de ocho caracteres y multiplicador deseados.

4. Use el botón RESET/▼ para desplazarse por el alfabeto o números, y use el botón ON-OFF/ACCEPT para seleccionar la letra y pasar a la siguiente letra.

Cambio de la selección de la bombilla de PID.

Este instrumento tiene varias opciones disponibles para la bombilla del PID. Las dos opciones actualmente disponibles (con los códigos de color asociados) son:

- 10.6 eV
- 9.8 eV

Cambiar a un tipo de bombilla diferente implica dar dos pasos:

- Instalar físicamente la bombilla (consulte el Capítulo 6: **Quitar y limpiar la bombilla del PID** para obtener las instrucciones de cómo quitar e instalar físicamente la bombilla).
- Después, actualizar el software para usar los parámetros correctos de la nueva bombilla.

Para actualizar el software:

1. Proceda a la página Factores de respuesta y pulse el botón RESET/▼.
2. Desplácese y seleccione BULB (bombilla) (FIGURA 3-14).

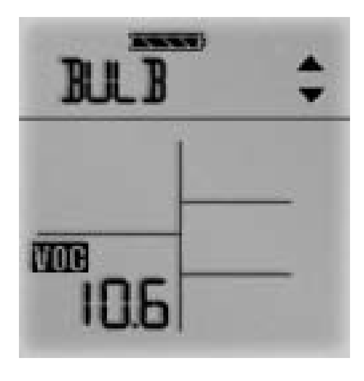


Figura 3-16: Cambio de selección de bombilla de PID

3. Seleccione el voltaje de electrones de la bombilla deseada.

- Si el instrumento está configurado para usar con una bombilla que no es la estándar de 10.6, el voltaje actual de la bombilla será mostrado cuando se apague.

⚠ ADVERTENCIA

Es muy importante conocer los fundamentos básicos de los PID cuando se va a cambiar sus parámetros. Si no selecciona los valores correctos de las alarmas del factor de respuesta (exposición, STEL, TWA) que corresponda con el factor de respuesta que usted desee o la bombilla correcta, resultará en lecturas erróneas que podrían llevar a un lesión seria o la muerte.

Apagar el Detector Multigas Sirius

Presione el botón ON-OFF/ACCEPT y manténgalo presionado por tres segundos.

- Durante la secuencia de apagado se escucharán cuatro pitidos.

NOTE: Si suelta el botón ON-OFF/ACCEPT antes de que pasen los tres segundos, el instrumento regresará a la página de Medición.

Capítulo 4:
Configuración del Detector Multigas Sirius

Sistemas de alimentación

- El Detector Multigas Sirius se suministra con un paquete de baterías recargables de Ión de litio o un paquete de cuatro baterías alcalinas AA reemplazables.

  NOTA: Para ambos tipos de paquetes de baterías, siempre quítelos del instrumento si éste no se va a usar por 30 días.

- Consulte la Tabla 4-1 para obtener los tiempos de operación nominales por tipo de batería. Fíjese que hay una drástica reducción en el tiempo de operación para los instrumentos que trabajan en temperaturas más frías.

**Tabla 4-1:
Tipo de batería/Temperatura/Tiempo aproximado de funcionamiento (horas)**

TIPO DE BATERÍA	23°C (72°F)	0°C (32°F)	-20°C (-4°F)
Alcalina	6	4	1
Ión de litio	11	9	6

Remoción y reemplazo de paquetes de baterías (FIGURA 4-1)

⚠ ADVERTENCIA

No quite el paquete de baterías del instrumento en un área peligrosa. ¡No traslade los paquetes de batería a áreas peligrosas salvo que estén bien conectados al instrumento Sirius!

Para sacar el paquete de baterías del Detector Multigas Sirius:

1. Saque el tornillo captivo de la parte de abajo de la puerta de la batería.

Tabla 4-2. Tipo de batería/Clase de temperatura

TIPO DE BATERÍA	T4 hasta 50°C	T3 hasta 50°C
IÓN de Li recargable	●	●
Duracell	●	●
Varta		●
Energizer		●

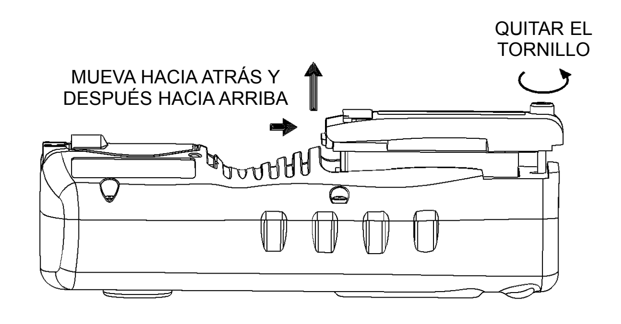


Figura 4-1: Remoción del paquete de baterías

2. Extraiga el paquete de baterías del instrumento agarrando su puerta por los lados y separándolo de la unidad.
3. **Para paquetes de baterías alcalinas:**

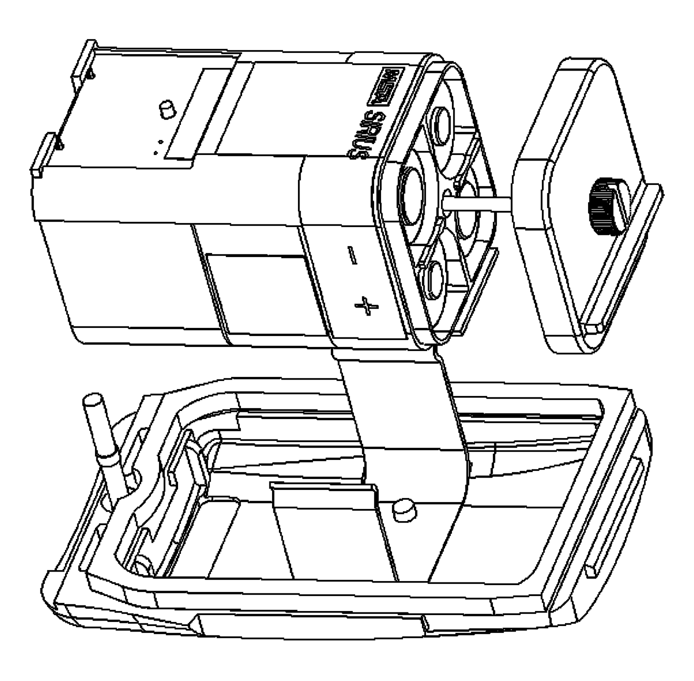


Figura 4-2: Cambio de baterías alcalinas

a. Zafe el paquete de baterías de la presilla.

b. Saque el tornillo de empulguera captivo y levante la tapa.
    - La tapa permanecerá en dicho tornillo.

c. Reemplace las baterías usando solamente aquéllas aprobadas indicadas en la etiqueta; coloque de nuevo la tapa y apriete el tornillo.

d. Empuje el paquete de baterías en la presilla y coloque de nuevo la puerta.

Cambio de baterías (sólo para paquete de baterías de ión de litio)

Cargue el paquete de baterías de ión de litio del Detector Multigas Sirius usando el cargador Sirius suministrado con el instrumento. El paquete de baterías de ión de litio puede cargarse dentro o fuera del instrumento.

⚠ PRECAUCIÓN

El uso de cualquier otro cargador que no sea el cargador Sirius suministrado con el instrumento puede dañar o cargar incorrectamente las baterías.

No cargue las baterías en un área peligrosa.

- El Detector Multigas Sirius debe APAGARSE, o el paquete de baterías sacarse del instrumento antes de cargarlo.

  NOTA: Si el instrumento no se APAGA, la conexión del cargador apagará el instrumento sin avisar.

- El cargador puede cargar un paquete completamente agotado en menos de seis horas si está en medios normales de temperatura ambiente.

  NOTA: Deje que los paquetes de baterías que estén muy fríos se estabilicen por una hora a temperatura ambiente antes de intentar cargarlos.

- La temperatura ambiente mínima y máxima para cargar el instrumento es: De 10 °C (50° F) a 35 °C (95 °F). Cargarlos fuera de ese rango podría ser un problema.
- Para obtener los mejores resultados, cargue el instrumento a temperatura ambiente (23 °C).

Para cargar el instrumento:

- Coloque el instrumento en el cargador.
- No restringa ni bloquee los orificios de ventilación en ambos lados del cargador.
- El estado del cargador será indicado por el LED.

- **Rojo:** Carga en proceso.
- **Verde:** Carga terminada.
- **Amarillo:** Modo de falla.

- Si el LED rojo no se enciende y permanece encendido cuando el cargador esté acoplado, es posible que:
  - la conexión eléctrica entre el cargador y los bornes de contacto del paquete de baterías de ión de litio no esté completa, o
  - la temperatura del paquete de baterías esté fuera del rango indicado anteriormente.
- Durante la recarga, cuando el LED rojo se APAGA y el LED verde no se enciende es una indicación de un proceso de carga incorrecto.
  - Esto sucede posiblemente porque la temperatura del paquete de baterías está fuera del rango indicado anteriormente.

  Vuelva a iniciar el proceso de carga con el paquete de baterías en un medio donde la temperatura sea diferente.
- El modo de falla será indicado por el LED amarillo, y ocurrirá cuando:
  - el paquete de baterías se haya descargado completamente, más allá del punto donde aceptará una carga.
  - se ha detectado una falla interna del cargador, la cual podría resultar en una condición de carga errónea.
- El cargador podría dejarse en el instrumento cuando la carga se termine.

Cambio de los parámetros fijados del instrumento

- Utilizando los botones del instrumento se pueden fijar muchas opciones.
- Si el Detector Multigas Sirius fue pedido con un registro de datos opcional, se puede utilizar el software FiveStar LINK de MSA para fijar la mayoría de las selecciones del instrumento, incluidas algunas que no pueden cambiarse a través de los botones del tablero frontal del instrumento.

Acceso al Modo de Configuración del instrumento

- La FIGURA 4-3 muestra cómo entrar al modo de configuración.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA ENTRAR AL MODO DE CONFIGURACIÓN DE SIRIUS

PARA COMENZAR EL MODO DE CONFIGURACIÓN:
LA UNIDAD SIRIUS TIENE QUE ESTAR APAGADA.

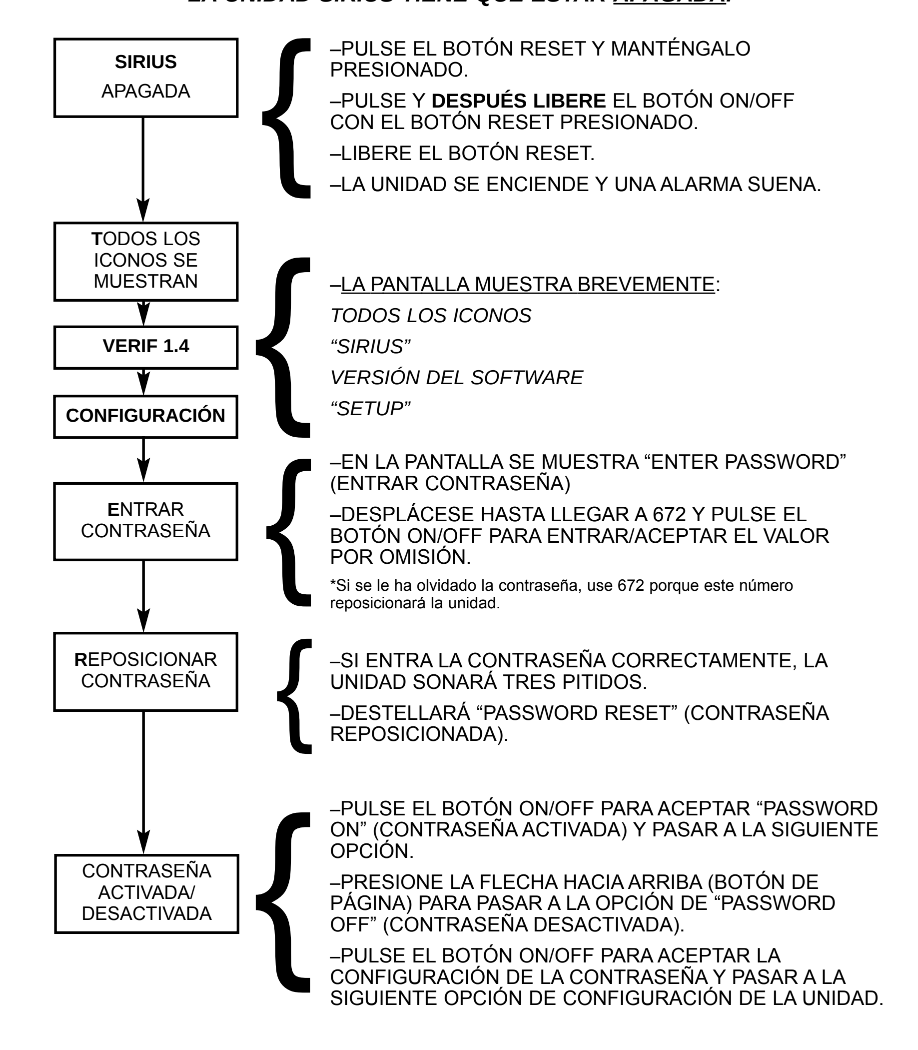


Figura 4-3: Entrar al modo de configuración

1. Presione el botón RESET/▼ y manténgalo presionado mientras enciende el instrumento.
   - En la pantalla se muestra **SETUP** (configurar).

NOTA: En todas las selecciones siguientes en este modo de configuración:

- Pulse ON/OFF para introducir el valor seleccionado/ir a la página siguiente.
  - Presione el botón ON/OFF para almacenar el valor seleccionado.
- Pulse RESET/▼ para disminuir el valor en incrementos de uno o conmutar ON/OFF.
- Pulse RESET/▼ y manténgalo pulsado para disminuir el valor en incrementos de 10.
- Pulse PAGE/▲ para aumentar el valor en incrementos de uno o conmutar ON/OFF.
- Pulse PAGE/▲ y manténgalo pulsado para aumentar el valor en incrementos de 10.

2. Entre la contraseña por defecto “672”.
3. Pulse ON/OFF para introducir la contraseña.
   - Contraseña correcta: el instrumento continúa/pita tres veces.
   - Contraseña incorrecta: el instrumento entra en el modo de medición.
4. Contraseña ON/OFF (activa y desactiva la protección de la contraseña)
5. Configuración de nueva contraseña (cambia la contraseña)

Opciones para saltar las alarmas del instrumento

El Detector Multigas Sirius (con la versión de software 1.1 o posterior) está equipado con una función para deshabilitar o silenciar las opciones visuales, de luz de fondo y audibles. Si alguna de estas opciones se deshabilita durante el arranque del instrumento, el Detector Sirius mostrará en pantalla:

- “VISUAL OFF” (visuales deshabilitadas) si los LED rojos están deshabilitados.
- “AUDIBLE OFF” (audible deshabilitado) si el zumbador del audible está deshabilitado.
- “BACKLITE OFF” (luz de fondo deshabilitada) si la luz de fondo está deshabilitada.
- “BACKLIGHT TIME” (tiempo de luz de fondo)

Si las opciones visuales y audibles están deshabilitadas, destellará “ALARM OFF” (alarma deshabilitada) en la pantalla LCD durante el modo de Medición normal.

6. Configuración de las opciones del instrumento
    - LED de seguridad encendido/apagado
    - Pitido de operación encendido/apagado
    - STEL/TWA encendido/apagado
    - Habilitación de bloqueo de calibración:
        - Para deshabilitar la calibración, ACTIVE esta función.
        - Cuando esté activada, a la calibración puede entrarse solamente a través del modo de configuración y con una contraseña (si está habilitada).
    - Alerta de calibración vencida
        - Para deshabilitar los mensajes de Calibración vencida, DESACTIVE esta función.
        - Cuando esté ACTIVADA, el número de días (1 a 180) entre las calibraciones podrá fijarse. El usuario tendrá que reconocer que sabe que la calibración está vencida cuando la ACTIVE.
    - Información sobre el calentamiento:
        - Si se APAGA esta selección hace que el instrumento NO muestre los valores predeterminados cuando se encienda.
    - Hora (si está instalada la opción de registro de datos)
    - Fecha (si está instalada la opción de registro de datos)
7. Configuración de LEL/CH_4
    - Sensor encendido/apagado (enciende/apaga el sensor)
    - Muestra tipo de gas combustible?
        - Metano
        - Pentano
        - Hidrógeno
        - Propano
    - Modo de LEL o CH_4 (muestra el % de LEL (para cualquier gas) o el % de CH_4 (para metano solamente).
    - Alarma de valor bajo (fija la alarma de concentración de gas combustible baja)
    - Alarma de valor alto (fija la alarma de concentración de gas combustible alto)
    - Gas de calibración (fija el gas de calibración de combustible esperado)
8. Configuración de O_2
    - Sensor encendido/apagado (enciende/apaga el sensor)

- Alarma de baja concentración de gas
- Alarma de alta concentración de gas

9. Configuración de CO
   - Sensor encendido/apagado (enciende/apaga el sensor)
   - Alarma de valor bajo (fija la alarma de CO bajo)
   - Alarma de valor alto (fija la alarma de CO alto)
   - Alarma de STEL (si está activada) (fija la alarma de STEL de CO)
   - Alarma de TWA (si está activada) (fija la alarma de TWA de CO)
   - Gas de calibración (fija el gas de calibración de CO esperado)
10. Configuración de H_2S
    - Sensor encendido/apagado (fija al sensor de H_2S encendido o apagado)
    - Alarma de valor bajo (fija la alarma de H_2S bajo)
    - Alarma de valor alto (fija la alarma de H_2S alto)
    - Alarma de STEL (si está activada) (fija la alarma de STEL de H_2S)
    - Alarma de TWA (si está activada) (fija la alarma de TWA de H_2S)
    - Gas de calibración (fija el gas de calibración de H_2S esperado)
11. Configuración del VOC
    - Sensor encendido/apagado (fija el sensor de VOC a encendido o apagado)
    - Alarma de valor bajo (fija la alarma de concentración de VOC baja)
    - Alarma de valor alto (fija la alarma de concentración de VOC alta)
    - Alarma de STEL (si está activada) (fija la alarma de STEL de VOC)
    - Alarma de TWA (si está activada) (fija la alarma de TWA de VOC)
    - Rango automático de VOC (si está activado) (fija que la pantalla lea en incrementos de 100 ppb cuando esté por debajo de 10 ppm).
      - Seleccione ON (activar) para PPB
        - Este modo permite mejorar la estabilidad de la señal a bajas concentraciones y puede usarse para determinar si el bajo nivel de concentración del VOC está aumentando o disminuyendo. Los tiempos de respuesta son más largos (observe la TABLA 7-10: **Especificaciones de rendimiento del PID**).

⚠ ADVERTENCIA

En el Rango automático de VOC, el tiempo de respuesta incrementará en aproximadamente 10 segundos. Si no se espera el tiempo apropiado, la lectura podría ser incorrecta.

- La pantalla leerá en incrementos de 100 ppb de 0 a 9900 ppb (9.9 ppm) (100 ppb = 0.1 ppm); después cambiará a lecturas de ppm en valores ≥10 ppm.

NOTA: Después de la configuración, el instrumento mostrará: "**Advertencia: Incrementos de 100 ppb. Consulte el manual**". Pulse el botón ON/OFF para reconocer la advertencia y continuar.

⚠ ADVERTENCIA

El rango automático de VOC muestra lecturas en incrementos de 100 ppb de 0 a 9900 ppb. No se confíe en el valor de los dos últimos dígitos (00). Si no interpreta correctamente la lectura, ésto podría resultar en una sobreexposición del VOC.

- La lectura de la pantalla destellará entre la lectura y "ppb" para las lecturas menores de 9900 ppb (9.9 ppm).
- Seleccione OFF (desactivar) para PPM.

- Página Factores de repuesta (activa o desactiva la página Factores de respuesta).
- Salvar el factor de respuesta (si esta opción está desactivada, el instrumento siempre regresará al isobutileno cuando se encienda).
- Factores de respuesta favoritos:
  - Seleccione cinco gases VOC favoritos para su selección rápida cuando cambie los factores de respuesta (consulte el Capítulo 3: **Configuración del PID**).
- Cambio del factor de respuesta (consulte el Capítulo 3: **Configuración del PID**).

NOTA: Los valores de las alarmas para el PID tienen límites que se basan en el rendimiento del sensor. La alarma de concentración baja, STEL y TWA no pueden fijarse por debajo de 2.0 ppm y la alarma de concentración alta no puede fijarse por debajo de 10 ppm.

⚠ ADVERTENCIA

Es muy importante conocer los fundamentos básicos de los PID cuando se va a cambiar sus parámetros. Si no identifica correctamente el gas VOC que se está midiendo o no selecciona los valores correctos de las alarmas del factor de respuesta (exposición, STEL, TWA) que corresponde con el factor de respuesta que usted desee o la bombilla correcta, resultará en lecturas erróneas que podrían llevar a una lesión grave o la muerte.

Capítulo 5: Calibración

Calibración del Detector Multigas Sirius

Cada Detector Multigas Sirius está equipado con una característica de autocalibración que hace que la calibración de la unidad sea lo más fácil posible.

La secuencia de autocalibración reposiciona los ceros del instrumentos y ajusta la calibración de los sensores a concentraciones de gases conocidos.

Tabla 5-1: Autocalibración y cilindros de calibración requeridos

SENSORES	ESPERADA GAS* CONCENTRACIÓN	CUATRO GASES CILINDRO (N/P 10045035)	ISOBUTILENO (N/P 10028038)
Combustible	58 % del LEL	●	
Oxígeno	15%	●	
Monóxido de carbono	60 ppm	●	
Sulfuro de hidrógeno	20 ppm	●	
VOC	100 ppm de isobutileno		●

*Valor fijado en la fábrica.

NOTA:
Consulte el Capítulo 4: **Ajuste y preparación del Detector Multigas**, para obtener las instrucciones sobre cómo cambiar la autocalibración de las concentraciones de gases esperadas si el gas de calibración que se va a usar tiene otras concentraciones que no son las indicadas anteriormente.

⚠ ADVERTENCIA

Las concentraciones de gas esperadas deben corresponder con las concentraciones de gas indicadas en el cilindro o los cilindros de calibración. Si no cumple con esta advertencia, se producirá una calibración incorrecta que puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Para calibrar el Detector Multigas Sirius (FIGURA 5-1):

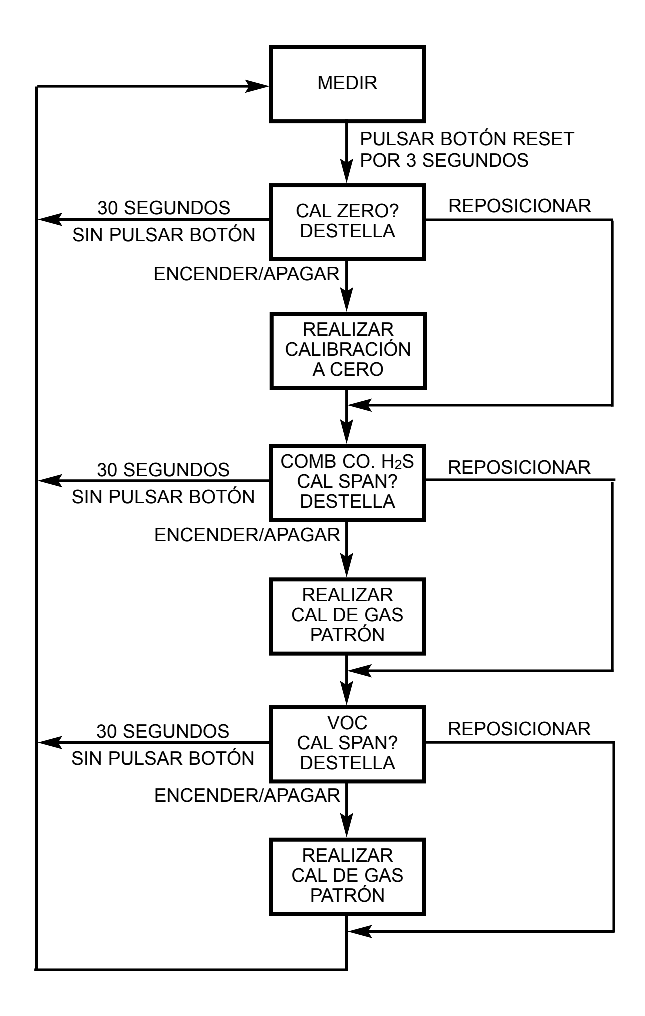


Figura 5-1: Diagrama de flujo de calibración

1. Encienda el instrumento y verifique que la batería tiene suficiente carga.
2. Espere hasta que aparezca la página de Medición de gases.
3. Pulse el botón RESET/▼ y manténgalo pulsado hasta que **CAL ZERO?** destelle en la pantalla (FIGURA 5-2).

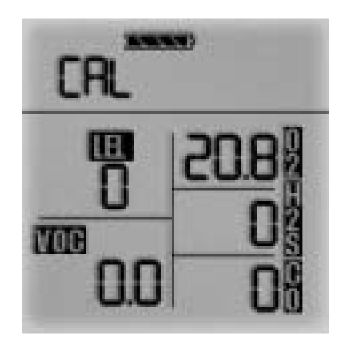


Figura 5-2a: Indicador de cero

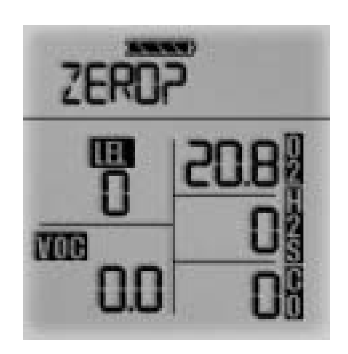


Figura 5-2b: Indicador de cero

4. Presione el botón ON-OFF/ACCEPT para poner el instrumento en cero.
   - El instrumento debe estar en un lugar donde haya aire limpio para realizar el ajuste a cero.
   - **CAL ZERO** destella.

   NOTA: Para saltar el procedimiento de ajuste del instrumento a cero y pasar directamente al procedimiento de calibración del gas patrón, pulse el botón RESET.
   Si no se pulsa un botón en 30 segundos, el instrumento retorna al modo de Medición.

   - Una vez que se han fijado los ceros, **CAL SPAN?** destella (FIGURA 5-3).

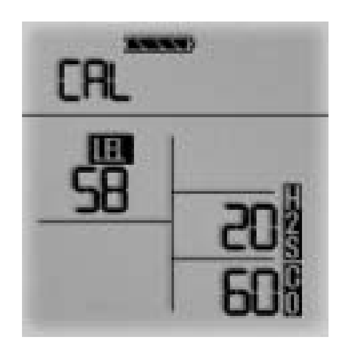


Figura 5-3a: Indicador de CALIBRACIÓN

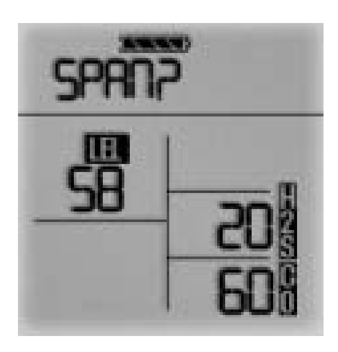


Figura 5-3b: Indicador de CALIBRACIÓN

5. Conecte al instrumento el gas de calibración correspondiente. Hágalo conectando una punta de la tubería a la entrada de la bomba en el instrumento y la otra al regulador del cilindro (suministrado en el juego de calibración).
6. Abra la válvula del regulador, si hay uno instalado.
7. Pulse el botón ON/OFF/ACCEPT para calibrar el instrumento (con el gas patrón).
   - **CAL SPAN** (calibrar) destella por 90 segundos aproximadamente.
   - Si la secuencia de autocalibración pasa, el instrumento pita tres veces y regresa al modo de Medición.

NOTE: Para saltar la calibración y regresar al modo de Medición, pulse el botón RESET/▼. Si no se presiona ningún botón en 30 segundos, el instrumento regresará a la página de Medición.

8. Quite la tubería del instrumento.
9. Cierre la válvula del regulador, si hay uno instalado.
10. Repita los pasos 5 al 8 para el PID.

NOTA: El proceso de autocalibración ajusta el valor del gas patrón para cualquier sensor que pasa la prueba. Los sensores que fallan la autocalibración se dejan sin cambiar. Como es posible que haya algún gas residual, el instrumento puede disparar brevemente una alarma de exposición después que se haya terminado la secuencia de calibración.

Falla de la autocalibración

Si el Detector Multigas Sirius no puede calibrar uno o más sensores, el instrumento entra a la página de Falla de autocalibración y permanece en alarma hasta que se presione el botón RESET. Los sensores que no pudieron ser calibrados se indican a través de líneas discontinuas en la pantalla donde se muestra la concentración.

- Revise en el cilindro de calibración lo siguiente:
  - Su precisión.
  - Los valores predeterminados de calibración.
- Reemplace el sensor si está defectuoso.
- Si el sensor es de VOC, limpie la bombilla del PID y/o reemplace la cámara de iones.

Capítulo 6: Garantía, mantenimiento y detección y reparación de averías

Garantía de instrumento portátil de MSA

1. **Garantía**

ELEMENTO	TIEMPO DE GARANTÍA
Chasis y electrónica	Dos años
Todos los sensores, salvo que se especifique lo contrario	Dos años
PID, incluida la cámara de iones	Un año

Esta garantía no cubre los fusibles. Ciertos accesorios que no se enumeran específicamente aquí pueden tener diferentes períodos de garantía. Esta garantía es válida sólo si el producto se mantiene y usa de acuerdo con las instrucciones y/o recomendaciones del Vendedor. El Vendedor deberá quedar libre de toda obligación bajo esta garantía en el caso de que las reparaciones o modificaciones hayan sido realizadas por personal que no sea el suyo o personal de servicio autorizado, o si la reclamación de la garantía es como resultado del abuso físico o mal uso del producto. Ningún agente, empleado o representante del Vendedor tiene la autoridad de comprometer al Vendedor con ninguna afirmación, representación o garantía respecto a este producto. El Vendedor no da garantías a componentes ni accesorios que no hayan sido fabricados propiamente por él, pero transferirá al Comprador todas las garantías que los fabricantes de tales componentes dan. **ESTA GARANTÍA SE OFRECE EN LUGAR DE TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS, YA SEAN EXPRESAS, TÁCITAS O REGLAMENTARIAS, Y SE LIMITA ESTRICTAMENTE A LAS CONDICIONES EXPUESTAS EN EL PRESENTE DOCUMENTO. EL VENDEDOR RENUNCIA ESPECÍFICAMENTE A TODA GARANTÍA DE COMERCIALIDAD O IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO EN PARTICULAR.**

2. **Recurso legal exclusivo**: Queda expresamente convenido que el recurso único y exclusivo del Comprador ante la violación de la garantía antes mencionada, por cualquier conducta agravante del Vendedor, o por cualquier otra causa de acción, será la reparación y/o el reemplazo de cualquier equipo o pieza mencionada aquí a la discreción del Vendedor, si resulta estar defectuoso después de la verificación hecha por el Vendedor. Al Comprador se le proporcionarán equipos de repuesto y/o piezas sin costo alguno, libre a bordo (F.O.B) desde la fábrica del Vendedor. La negativa por parte del Vendedor de reparar satisfactoriamente cualquier producto con el que no se está conforme no deberá causar que falle el propósito esencial del recurso legal que establece el presente documento.

3. **Exclusión de daños emergentes:** El Comprador entiende específicamente y está de acuerdo que bajo ningún concepto el Vendedor será responsable ante el Comprador por daños económicos, especiales, incidentales o emergentes, o pérdidas de ningún tipo, incluidas de manera exclusiva más no limitativa, la pérdida de ganancias anticipadas y cualquier otra pérdida causada por el no funcionamiento de los enseres. Esta exclusión se aplica a las reclamaciones por la violación de garantía, conducta agravante o cualquier otra causa de acción contra el Vendedor.

Limpieza y revisiones periódicas

Como con todo equipo electrónico, el Detector Multigas Sirius sólo funcionará si se mantiene adecuadamente.

⚠ ADVERTENCIA

La reparación o alteración del Detector Multigas Sirius más allá de los procedimientos descritos en este manual o por cualquier persona no autorizada por MSA, podría causar que el instrumento no funcione adecuadamente. Cuando realice cualquier procedimiento de mantenimiento descrito en este manual, use únicamente piezas de repuesto originales de MSA. La substitución de componentes puede dañar seriamente el funcionamiento del instrumento, puede alterar las características de seguridad intrínsecas o puede violar las aprobaciones de las agencias.

EL INCUMPLIMIENTO CON ESTA ADVERTENCIA PUEDE RESULTAR EN UNA LESIÓN PERSONAL GRAVE O LA MUERTE.

Desmontaje y limpieza de la bombilla del PID

⚠ ADVERTENCIA

No intente limpiar la bombilla del detector de fotoionización (PID) en un entorno peligroso. El Detector Multigas Sirius debe apagarse antes de limpiar o reemplazar la bombilla o la cámara de iones.

EL INCUMPLIMIENTO CON ESTA ADVERTENCIA PUEDE RESULTAR EN UNA LESIÓN PERSONAL GRAVE O LA MUERTE.

El uso de una bombilla contaminada con polvo, suciedad o residuos de aceite puede afectar el rendimiento del instrumento. Si no se limpia la bombilla del PID podrían obtenerse lecturas inexactas, las que afectarían las funciones de monitoreo.

Para obtener el mejor rendimiento, limpie la bombilla del PID cuando:

- el monitor no responda aceptablemente a la revisión de la calibración.

- ocurra un Error de Calibración del gas patrón por fallo del PID (para indicar poca salida).
- ocurra el error Bombilla de PID/Calibración ahora.
- el PID muestra una mayor sensibilidad a la humedad.
- la lectura del PID mostrada es errónea.

Si el monitor está funcionando en un lugar de alta temperatura, alta humedad o en un medio sucio, es posible que necesite limpiar la lámpara con más frecuencia para mantener el rendimiento óptimo.

NOTAS:

- Realice este procedimiento usando solamente metanol.
- Después de limpiar, si el instrumento no se calibra, reemplace la bombilla.
- Toda la limpieza debe hacerse en un medio limpio, donde no hayan peligros.

Pasos de limpieza:

1. Apague el instrumento.
2. En un área segura y sin combustibles, quite el paquete de baterías.
3. Use una moneda para quitar el tornillo de la tapa de acceso a la bombilla; y coloque la tapa sobre una superficie limpia.

   NOTA: Si la tapa de acceso a la bombilla es resistente a la violación, debe utilizarse la herramienta especial suministrada con la tapa.

4. Sujete con cuidado el extremo en forma de cono del portabombillas de caucho, que está acoplado a la punta de la bombilla, y tire firme y derecho del portabombillas hasta que la bombilla se libere del ensamble.

   ⚠ PRECAUCIÓN

   No toque la lente de la bombilla con las manos. Los residuos de grasa de los dedos pueden dañar la superficie de la ventanilla.

   NOTA: Inspeccione la ventanilla de la bombilla en busca de rayones. El rendimiento de la bombilla no lo afectan los rayones pequeños. Pero si hay rayones profundos o astillas, reemplace la bombilla.

   ⚠ PRECAUCIÓN

   Tenga cuidado para que no entren suciedad y partículas en el orificio de la bombilla en el instrumento.

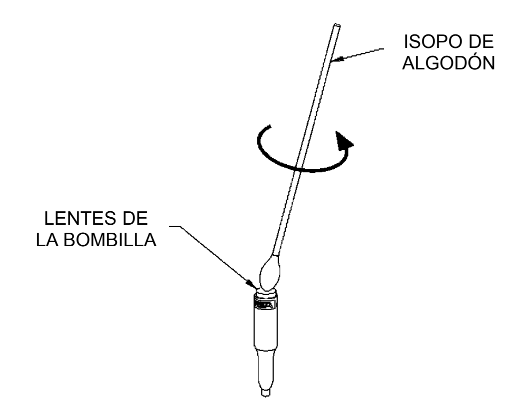


Figura 6-1: Limpieza de la bombilla del PID

5. Quite el portabombillas de caucho de la punta de la bombilla y colóquelo sobre una superficie limpia.
6. Abra el Juego de limpieza de la bombilla (N/P 10049691), compuesto de implementos de limpieza y metanol de calidad de laboratorio.
7. Humedezca con metanol un hisopo de algodón limpio.
8. Con el pulgar e índice sujete el cuerpo de la bombilla por el medio y en forma segura.
9. Presionando ligeramente, frote el hisopo en un movimiento circular por la superficie de la ventanilla por 60 segundos.
10. Bote el hisopo.
11. Con otro hisopo limpio, repita los pasos 7 al 10.
12. Con un hisopo limpio y seco, y presionando ligeramente, limpie la ventanilla por 30 segundos.
13. Bote el hisopo.
14. Deje que la bombilla se seque por un tiempo mínimo de 30 segundos antes de proceder.

⚠ ADVERTENCIA

El metanol puede producir una respuesta retardada y de alta concentración en el canal de CO. Cuando limpie la bombilla, es importante asegurar que todo el compuesto de limpieza de metanol se haya evaporado de la bombilla antes de volverla a instalar en el instrumento.

15. Una vez que la bombilla esté limpia, inspeccione la ventanilla de ésta en busca de polvo o fibras.

NOTA: La ventanilla y todo el cuerpo de la bombilla deben estar limpios de polvo y pelusas antes de volverlas a ensamblar al instrumento.

16. Nunca toque la superficie de la lente con los dedos. Si la toca, repita los pasos del 6 al 13.
17. Inserte cuidadosamente la bombilla limpia, con la ventanilla primero, en el manguito para bombilla del instrumento.

⚠ PRECAUCIÓN

No presione excesivamente cuando coloque la bombilla en su posición. Presionar demasiado podría dañar el detector y/o la bombilla.

18. Empuje la punta abierta del portabombillas de caucho en la punta de la bombilla. Empuje cuidadosamente hasta que esté completamente en su posición.
19. Antes de volver a colocar la tapa de acceso a la bombilla, asegure que el anillo tórico que va alrededor del manguito de la bombilla esté colocado en su posición. Coloque nuevamente la tapa de acceso de la bombilla y apriétela con una moneda hasta el final (hasta que no dé más vueltas).
    - Si está usando la tapa de acceso a la bombilla resistente a la violación, debe utilizarse la herramienta especial suministrada con la tapa.

⚠ ADVERTENCIA

Si no aprieta completamente la tapa de acceso a la bombilla pueden producirse fugas en el sistema de flujo y, en consecuencia, lecturas no precisas.

20. Encienda el instrumento y revise el sistema en busca de fugas. Hágalo tapando la entrada con un dedo.
    - La alarma de la bomba debe sonar inmediatamente. Consulte el Capítulo 3: **Verificación del funcionamiento de la bomba**.
21. En un entorno de aire limpio, realice una configuración en aire limpio.
22. Deje que el instrumento funcione por lo menos 15 minutos para que la bombilla se estabilice.
23. Recalibre el instrumento de acuerdo con el Capítulo 5: **Calibración**.

NOTA: Si sigue ocurriendo un Error de Calibración del gas patrón por fallo de un PID o no puede hacer una calibración aceptable, reemplace la bombilla del PID por una nueva.

Reemplazo de la cámara de iones

Reemplace la cámara de iones:

- cuando hayan cambios en la humedad relativa (de mucha a poca humedad y de poca a mucha humedad) que hagan que las lecturas de los compuestos orgánicos volátiles (VOC) sean erráticas, sin compuesto presente.
- si sigue ocurriendo un Error de Calibración del gas patrón por fallo de un detector de fotoionización (PID) después del reemplazo de la bombilla.

Uso del Juego de repuesto de la cámara de iones (N/P 10050783).

⚠ PRECAUCIÓN

Desmote y vuelva a instalar la cámara de iones en un medio limpio, donde no hayan peligros.

1. Apague el instrumento y en un área segura y sin combustibles, quite el paquete de baterías.
2. Quite el tornillo captivo del alojamiento transparente del filtro, en la parte de atrás del instrumento, y quite dicho alojamiento.

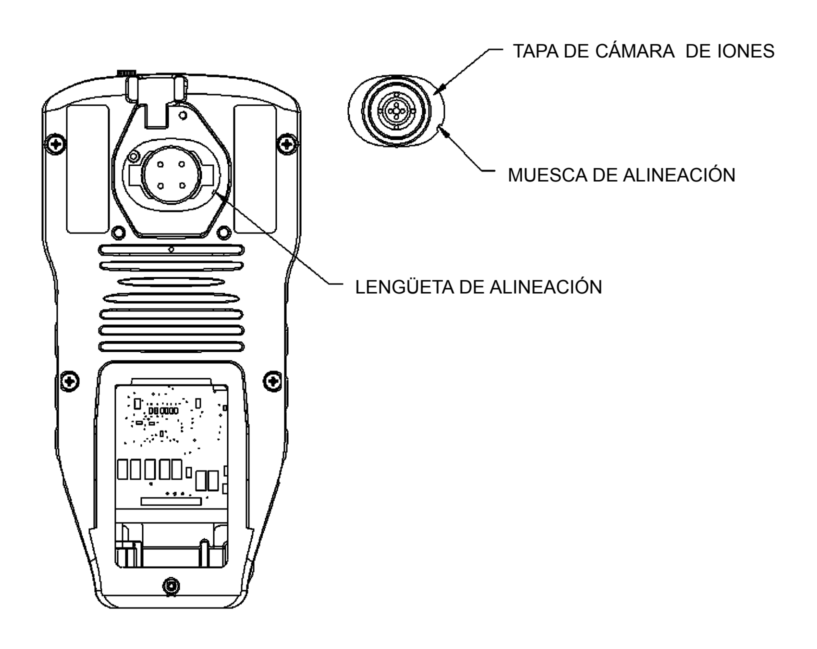


Figura 6-2a: Desmontaje de la cámara de iones

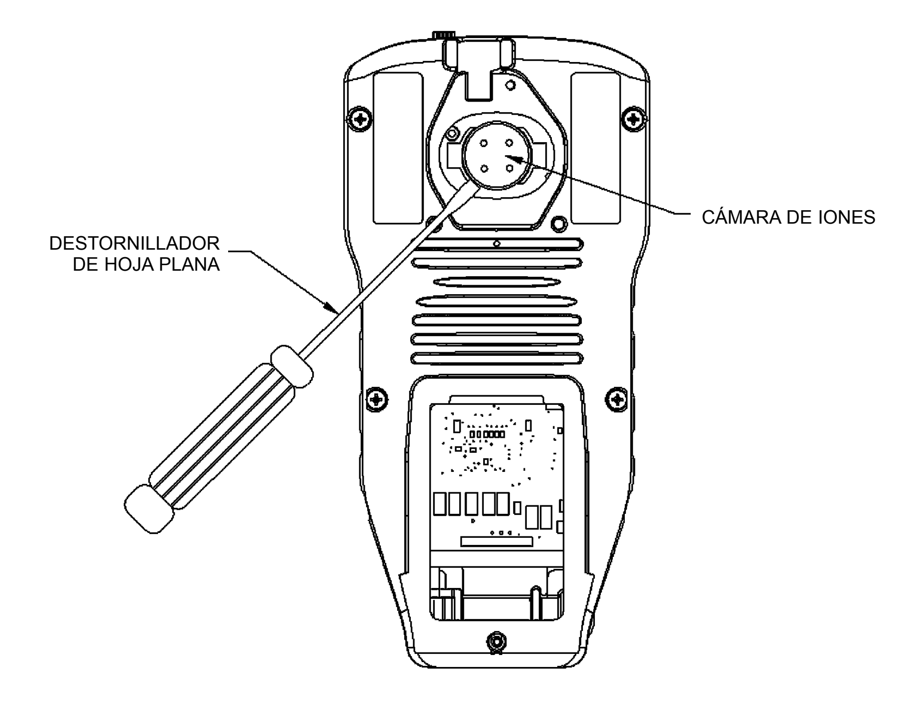


Figura 6-2b: Desmontaje de la cámara de iones

3. Desmonte cuidadosamente el ensamble de la tapa de la cámara de iones (FIGURA 6-2a) del instrumento y colóquelo sobre una superficie limpia y sin pelusas.
4. Con un destornillador pequeño de hoja plana, quite cuidadosamente la cámara de iones del portaceldas y deséchela (FIGURA 6-2b).
5. Usando el recipiente de 2.8 onzas de aire embotellado que viene en el juego de repuesto, sople todo el polvo y suciedad del área del portaceldas (FIGURA 6-3a).

   NOTA: Sujete el limpiador en posición vertical, sin agitarlo. Sujete el instrumento en posición vertical, y con dos o tres movimientos bruscos, sople toda suciedad del área del portaceldas.

6. Saque la cámara de iones nueva de su paquete.
7. Use el "aire embotellado" para asegurar la limpieza de la cámara de iones.
   a. Use un tubo de extensión para soplar por los orificios de admisión.
   b. Sople cualquier suciedad de la parte de abajo.

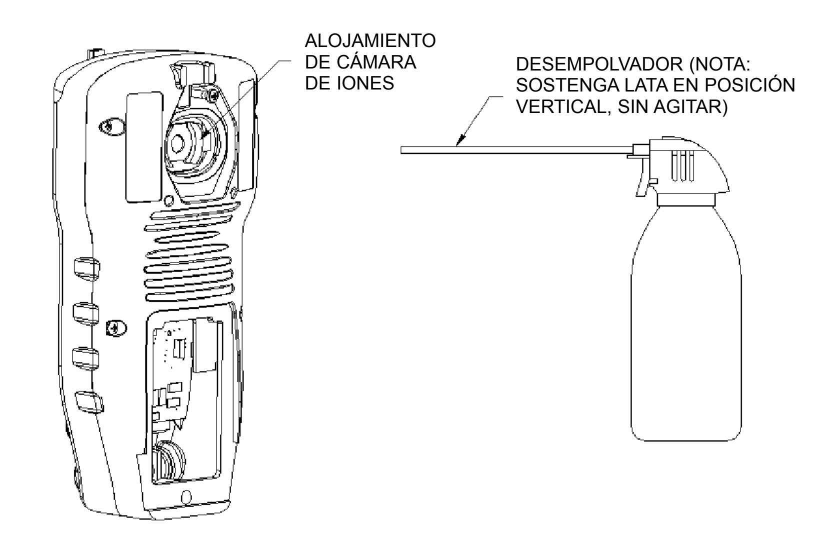


Figura 6-3a: Limpieza del alojamiento de la cámara de iones

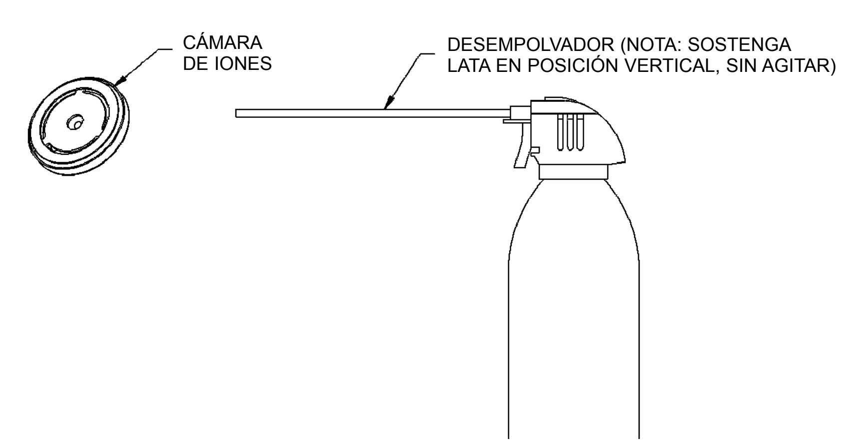


Figura 6-3b: Limpieza de la cámara de iones

8. Coloque la cámara de iones en el portaceldas, con los cuatro orificios redondos y pequeños mirando hacia arriba como se muestra en la FIGURA 6-4.
9. Coloque nuevamente la tapa de la cámara de iones, alineando la muesca para asegurar la correcta orientación.
10. Revise que los anillos tóricos estén asentados en las posiciones correctas (consulte **Reemplazo de filtros**).

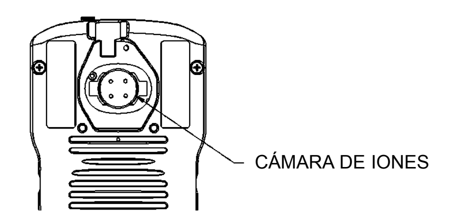


Figura 6-4: Instalación de la cámara de iones

11. Coloque nuevamente el alojamiento del filtro y apriételo con el tornillo.
12. Coloque la cámara de iones usada en el paquete resellable y bótela.
13. Encienda el instrumento y revise el sistema en busca de fugas. Hágalo tapando la entrada con un dedo.
    - La alarma de la bomba debe sonar. Consulte el Capítulo 3: **Verificación del funcionamiento de la bomba**.

⚠ ADVERTENCIA

No use la bomba, la línea de muestreo ni sonda si la alarma de la bomba no se activa cuando el flujo esté bloqueado. La ausencia de la alarma podría indicar que la muestra no está llegando al sensor, lo que podría causar lecturas inexactas. El incumplimiento con lo anterior, podría resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Reemplazo de los filtros

⚠ PRECAUCIÓN

Cuando cambie los filtros de polvo y agua externos, evite que el polvo o suciedad que están alrededor del alojamiento del filtro entren al sensor detector de fotoionización (PID). El polvo o suciedad que entran el sensor PID pueden impedir o degradar el rendimiento de dicho sensor, especialmente en entornos húmedos. Además, el polvo y la suciedad que entren en la unidad de la bomba podrían impedir el funcionamiento de la misma.

FILTRO DE POLVO Y AGUA:

1. Apague el instrumento y en un área segura y sin combustibles, quite el paquete de baterías.
2. Quite el tornillo captivo del alojamiento transparente del filtro, en la parte de atrás del instrumento, para tener acceso a los filtros.
3. Extraiga cuidadosamente el anillo tórico, el filtro de agua y el filtro de polvo fibroso del empotramiento en el alojamiento del filtro.

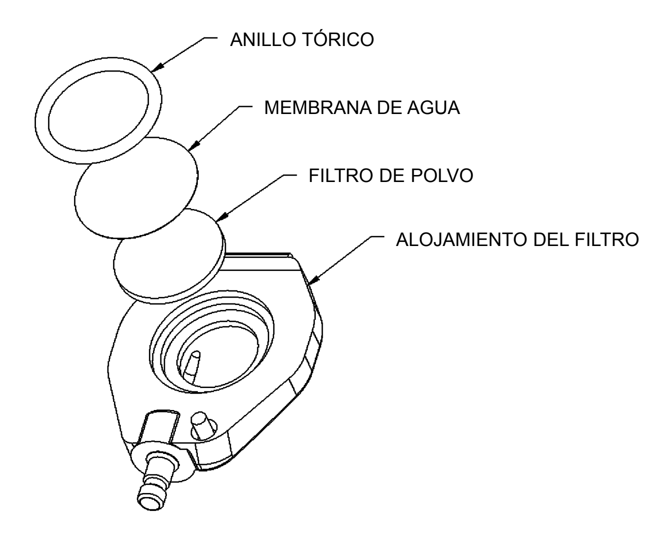


Figura 6-5: Instalación del filtro

4. Instale cuidadosamente el filtro de polvo nuevo en el empotramiento del alojamiento del filtro.
5. Instale el filtro de agua nuevo en el empotramiento del alojamiento del filtro.
6. Coloque de nuevo el anillo tórico, asegurando que presiona cuidadosamente hacia abajo sobre la parte de arriba del filtro de agua.

   NOTA: Cuando reemplace el filtro de agua, maneje el filtro nuevo con cuidado y sólo por sus bordes, porque puede romperse fácilmente. Instale los filtros en el orden correcto.

   - Si el anillo tórico en forma ovalada de la caja sale inadvertidamente cuando esté reemplazando los filtros, vuelva a colocarlo en la ranura ovalada en la caja posterior antes de volver a colocar el alojamiento del filtro (FIGURA 6-6).



Figura 6-6: Anillo tórico ovalado de caja

7. Instale nuevamente el alojamiento del filtro y apriételo con el tornillo.
8. Revise el sistema en busca de fugas. Hágalo tapando la entrada con un dedo.
    - La alarma de la bomba debe sonar. Consulte el Capítulo 3: **Verificación del funcionamiento de la bomba**.

⚠ ADVERTENCIA

No use la bomba, la línea de muestreo ni sonda si la alarma de la bomba no se activa cuando el flujo esté bloqueado. La ausencia de la alarma podría indicar que la muestra no está llegando al sensor, lo que podría causar lecturas inexactas. El incumplimiento con lo anterior, podría resultar en una lesión personal grave o la muerte.

FILTRO DE LA SONDA

- La sonda de muestreo de MSA contiene un filtro para:
    - bloquear el polvo y la suciedad.
    - bloquear el paso del agua.
- Si la punta de la sonda se sumerge accidentalmente en agua, el filtro evita que el agua llegue a la parte interna de la bomba. El filtro no está diseñado para detener otros líquidos, como gasolina o alcoholes.

Para cambiar el filtro de la sonda (FIGURA 6-7):

1. Agarre el mango de la sonda por la base y protector.
2. Empuje la sección de la tapa hacia las otras dos partes y gírela en el sentido de las manecillas del reloj.
    - El resorte separará las secciones.

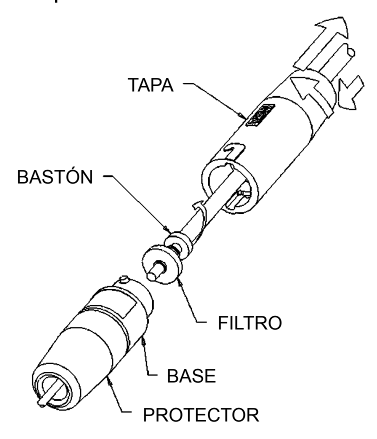


Figura 6-7: Cambio del filtro de la sonda

3. Agarre y gire el bastón hacia la derecha mientras que tira para zafar.

Almacenamiento

Cuando no esté usando el Detector Multigas Sirius, guárdelo en un lugar seguro y seco, a una temperatura entre 0° y 40 °C (32° y 104 °F).

⚠ ADVERTENCIA

Después del instrumento haber estado almacenado, vuelva a revisar su calibración antes de usarlo. Durante el almacenamiento, los sensores pueden sufrir un desplazamiento en el valor de su calibración y dejar de funcionar. Es posible, además, que no avisen ante peligros para la salud y vida de los usuarios.

Envío

Empaque el Detector Multigas Sirius en su contenedor de envío original con almohadillas adecuadas. Si el contenedor original no está al alcance, se puede sustituir por uno equivalente. Selle el instrumento en una bolsa plástica para protegerlo contra la humedad. Use suficiente almohadilla para protegerlo contra los rigores del manejo. Los daños que se produzcan por un empaque incorrecto o los daños durante el envío no están cubiertos bajo la garantía del instrumento.

Detección y reparación de averías

El Detector Multigas Sirius funcionará fiablemente por años si se cuida y mantiene adecuadamente. Si el instrumento deja de funcionar, siga las Pautas para la detección y reparación de averías que se dan en la TABLA 6-1. Estas pautas indican las causas más probables por las que se puede producir un problema. Puede enviar los instrumentos que no funcionan a MSA para ser reparados.

- **MSA Instrument Division**
  Repair and Service Department
  1000 Cranberry Woods Drive
  Cranberry Township, PA 16066-5207

⚠ ADVERTENCIA

No use la bomba, la línea de muestreo ni sonda si la alarma de la bomba no se activa cuando el flujo esté bloqueado. La ausencia de la alarma podría indicar que la muestra no está llegando al sensor, lo que podría causar lecturas inexactas. El incumplimiento con lo anterior, podría resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Para contactar a MSA International, llame a:

- **1-412-967-3000 ó 1-800-MSA-7777**

El instrumento muestra un código de error si detecta un problema durante el arranque o el funcionamiento. Vea la TABLA 6-1 para obtener una breve descripción del error y la medida correctiva a tomar. Cuando se localiza un componente que no funciona, utilizando las pautas dadas, este componente podría reemplazarse usando uno de los siguientes **Procedimientos de reparación**.

Tabla 6-1: Pautas para la detección y reparación de averías

PROBLEMA	MEDIDA CORRECTIVA
La unidad no se enciende	Recargue (si es recargable) o reemplace la batería. Consulte el Capítulo 4
El paquete de baterías no conserva la carga	Reemplace la batería. Consulte el Capítulo 4
El sensor de combustible no se calibra	Reemplace el sensor. Consulte el Capítulo 6
El sensor de oxígeno no se calibra	Reemplace el sensor. Consulte el Capítulo 6
El sensor de gases tóxicos no se calibra	Reemplace el sensor. Consulte el Capítulo 6
Error de la cámara de iones	Revise que la cámara de iones no esté instalada al revés. Reemplace/seque la cámara de iones o límpiela con el desempolvador (N/P 10051715). Consulte el Capítulo 6
Error de PID	Revise que la cámara de iones esté instalada. Limpie o reemplace la bombilla si está dentro del rango de temperatura normal. Si la temperatura está muy fría, deje que el instrumento se estabilice dentro del rango de temperatura normal antes de encenderlo.
Error de Calibración del gas patrón (en PID)	Limpie o reemplace la bombilla. Consulte el Capítulo 6
Error de comunicaciones del PID	Envíe el instrumento a un centro de servicio autorizado para su reparación.
Calibración de bombilla de PID ahora	Limpie o reemplace la bombilla y recalibre el instrumento Consulte el Capítulo 6
Sensibilidad del PID a la humedad	Limpie o reemplace la bombilla o reemplace la cámara de iones. Consulte el Capítulo 6
Lectura errónea del PID	Limpie/reemplace la bombilla o la cámara de iones. Consulte el Capítulo 6
Señal falsa del sensor de CO a alta temperatura	Sobreexposición al isobutileno u otros gases interferentes Deje que el sensor se despeje por 24 horas o reemplace el sensor de CO. Consulte el Capítulo 7
Alarma de bomba	Revise en busca de fugas/bloqueos, reemplace los filtros de polvo y agua. Consulte los Capítulos 3 y 6.
Sensor faltante	Revise la instalación del sensor o reemplace el sensor. Consulte el Capítulo 6

Por todos los casos anteriores y por cualquier otro problema, el Detector Multigas Sirius puede enviarse a MSA para repararse.

Reemplazo del sensor

1. Verifique que el instrumento esté APAGADO.
2. Quite el paquete de baterías.
3. Quite los cuatro tornillos de montaje de la parte trasera de la caja.
4. Quítele la parte trasera de la caja.
5. Saque cuidadosamente el sensor que va a ser reemplazado y bótelo.
   - Use un destornillador de hoja plana para presionar los sensores de CO y/o H_2S y sacarlos de los portasensores.
6. Para el sensor de combustible y/o O_2, alinee cuidadosamente los bornes de contacto del sensor nuevo con los zócalos en la tarjeta de circuito impreso (tarjeta de abajo). Presione el sensor cuidadosamente en su posición.
   - Si no hay instalado un sensor de combustible o O_2 , asegúrese de que el orificio correspondiente en la junta del sensor esté sellada con una etiqueta de cubrimiento de sensor (disco adhesivo) (P/N 710487).

   NOTA: Si se instala un sensor de O_2 a largo plazo, quite y bote la tarjeta de circuito impreso conectada a sus bornes antes de la instalación.

7. Para los sensores de CO y/o H_2S, presiónelos cuidadosamente en su zócalo correspondiente.
   - El sensor de CO tiene un disco de filtro acoplado. Tenga cuidado para que no dañe el disco de filtro durante el manejo y la instalación. Asegure que el disco de filtro esté mirando hacia arriba cuando lo instale.

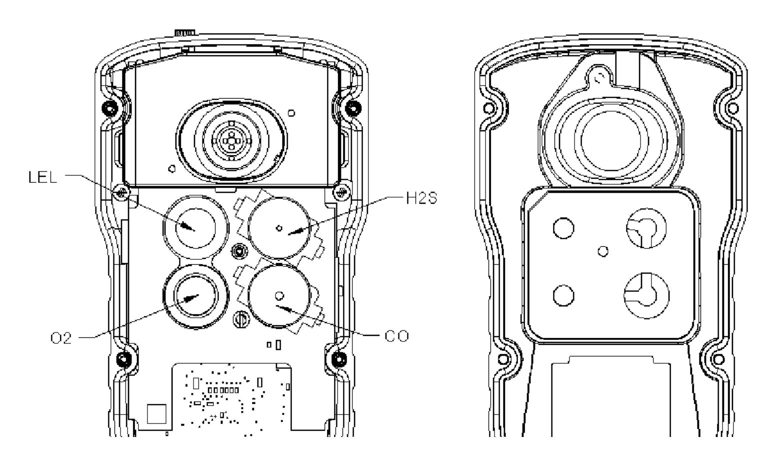


Figura 6-8: Ubicaciones del sensor

- El sensor de H_2S tiene en su parte de arriba una marca que dice "H_2S", que al igual que el orificio de admisión del gas, debe mirar hacia arriba cuando se instalen.
- Si no se va a instalar un sensor de CO y/o de H_2S, asegure que en su lugar se instale correctamente una celda "tapón de sensor inactivo" (P/N 10046292).

NOTA: Las posiciones del sensor de CO y H_2S no pueden intercambiarse. Verifique que estos sensores estén en su portasensor correspondiente, según se indica en la tarjeta de circuito impresa (tarjeta de arriba).

8. Vuelva a poner la parte de atrás de la caja.
9. Apriete los cuatro tornillos captivos de la caja.
10. Vuelva a instalar el paquete de baterías.
11. Encienda el instrumento y deje que el sensor, o los sensores, se equilibren con la temperatura ambiente por aproximadamente cinco minutos.
12. Revise el sistema en busca de fugas. Hágalo tapando la entrada con un dedo limpio.
    - La alarma de la bomba debe sonar. Consulte el Capítulo 3: **Verificación del funcionamiento de la bomba**.

⚠ ADVERTENCIA

No use la bomba, la línea de muestreo ni sonda si la alarma de la bomba no se activa cuando el flujo esté bloqueado. La ausencia de la alarma podría indicar que la muestra no está llegando al sensor, lo que podría causar lecturas inexactas. El incumplimiento con lo anterior, podría resultar en una lesión personal grave o la muerte.

⚠ ADVERTENCIA

Se requiere la verificación de la respuesta a la calibración, de lo contrario, el instrumento no funcionará como debe y las personas cuya seguridad depende de este producto podrían sufrir una lesión personal grave o la muerte.

Reemplazo de las tarjetas electrónicas, ensamble de pantalla, ensamble de audible y la bomba

Estas partes deben reemplazarse en un centro de servicio autorizado por la fábrica.

Capítulo 7: Especificaciones de rendimiento

Tabla 7-1: Certificaciones (consulte la etiqueta del instrumento para determinar la aprobación aplicable)

PELIGROSOS LUGARES	**EE. UU. (NO MINAS)**	UL913 para Clase I, Div. 1, Grupos A, B y C y D, T4, Tamb= -20 °C a +50 °C
	***CANADÁ**	CSA C22.2, No. 157 para Clase I, División 1, Grupos A, B, C y D, T4, Tamb = - 20 °C a +50 °C
	EUROPA	EEx ia dIIC, T4 (157°C), T amb= - 20 °C a +50 °C
RENDIMIENTO	**CANADÁ**	CSA C22.2, No. 152 para metano
	EUROPA	IEC60529
	EUROPA	***EN61179-1, EN61179-4 (para metano y pentano)
	EUROPA	EN50271 (Software y tecnología digital)
	EUROPA	(Oxígeno)
APLICABLES EUROPEAS DIRECTIVAS	**ATEX 94/9/EC**	II 2G EEx ia y d IIC, *T3/T4, Tamb=-20 °C a +50 °C
	EMC 89/336/EEC	EN50270 (EN50081-1, EN50082-2)
	* Ión de litio y Duracell: T4; Varta y Energizer: T3	

Tabla 7-2: Especificaciones del instrumento

TEMPERATURA RANGO	**NORMAL**	0 a 40 °C
	EXTENDIDO	-20 a 0 °C, 40 a 50 °C
CLASIFICACIÓN DE PROTECCIÓN DE INGRESO (IP)		IP54
MÉTODO DE MEDICIÓN	**GAS COMBUSTIBLE**	Sensor catalítico
	OXÍGENO	Sensores electromecánicos
	GASES TÓXICOS	Sensores electromecánicos
	VOC	Detector de fotoionización

VALORES PREDE-TERMINADOS DE ALARMAS DE FÁBRICA	ALARMA BAJA	ALARMA ALTA	STEL	TWA
CO	35 PPM	100 PPM	400	35
H_2S	10 PPM	15 PPM	15	10
LEL	10 %	20%	–	–
O_2	19.5 %	23.0%	–	–
VOC	50	100	25	10

***NOTA:** Un rango de temperatura extendido indica que las lecturas del gas pueden variar ligeramente si se calibra a temperatura ambiente. Para obtener un rendimiento óptimo, calibre el instrumento a la temperatura de uso.

Tabla 7-3.
GAS COMBUSTIBLE: Especificaciones de rendimiento típico

REPETIBILIDAD**

RANGO DE TEMP.	RANGO DE CONCENTR. DE GAS	REPETIBILIDAD
-20 °C hasta 0 °C	0 % hasta 50 % de LEL, incluyendo este último número	±5 % LEL[2]
(extendido)	0.00 % hasta 2.50 % de CH_4, incluyendo este último número	±0,25 % CH_4[2]
	Por encima de 50 % y hasta 100 % de LEL, incluyendo este último número	±8 % LEL[2]
	Por encima de 2.50 % y hasta 5.00% de CH_4, incluyendo este último número	±0.40% CH_4[2]
0 °C a 40 °C (normal)	0 % hasta 50 % de LEL, incluyendo este último número	±3% LEL[1]
	0.00 % hasta 2.50 % de CH_4, incluyendo este último número	±0.15% CH_4[1]
	Por encima de 50 % y hasta 100 % de LEL, incluyendo este último número	±5% LEL[1]
	Por encima de 2.50 % y hasta 5.00 % de CH_4, incluyendo este último número	±0.25% CH_4[1]
Por encima de 40 °C y hasta 50 °C extendido, incluyendo este último número	0 % hasta 50 % de LEL, incluyendo este último número	±5% LEL[2]
	0.00 % hasta 2.50 % de CH_4, incluyendo este último número	±0.25% CH_4[2]
	Por encima de 50 % y hasta 100 % de LEL, incluyendo este último número	±8% LEL[2]
	Por encima de 2.50 % y hasta 5.00% de CH_4, incluyendo este último número	±0.40% CH_4[2]

Notas al pie de página:

1. La Asociación Canadiense de Normas (CSA) ha verificado la repetibilidad del metano en el rango normal de temperatura según la Norma C22.2 No. 152 de la CSA.

2. La CSA ha verificado la repetibilidad del metano en los rangos extendidos de temperatura según las especificaciones del fabricante. CSA no ha verificado la repetibilidad del metano en los rangos extendidos de temperatura según la Norma C22.2 No. 152 de CSA porque estos rangos están fuera del alcance de dicha norma.

Tabla 7-4.
GAS COMBUSTIBLE: Factores de referencia cruzada para la calibración de propósito general del Sirius usando el cilindro de calibración (N/P 10045035), fijado a 58 % de LEL del simulante pentano

GAS COMBUSTIBLE	MULTIPLICAR LECTURA DE % DE LEL POR
Acetona 1.1	
Acetileno	0.7
Acrilonitrilo[1]	0.8
Benceno	1.1
Butano	1.0
1.3 Butadieno	0.9
n-Butanol	1.8
Disulfuro de carbono[1]	2.2
Ciclohexano	1.1
2,2 Dimetilbutano	1.2
2,3 Dimetilpentano	1.2
Etano	0.7
Etil acetato	1.2
Alcohol etílico	0.8
Etileno	0.7
Formaldehído[2]	0.5
Gasolina	1.3
Heptano	1.4
Hidrógeno	0.6
n-Hexano	1.3
Isobutano	0.9
Acetato isobutílico	1.5
Alcohol isopropílico	1.1
Metano	0.6
Metanol	0.6
Metil isobutilo cetona	1.1
Metilciclohexano	1.1
Metil etil cetona	1.1
Metilo terciario butil éter	1.0
Alcohol mineral	1.1
iso-Octano	1.1
n-Pentano	1.0
Propano	0.8
Propileno	0.8
Estireno[2]	1.9
Tetrahidrofurano	0.9

GAS COMBUSTIBLE	MULTIPLICAR LECTURA DE % DE LEL POR
Tolueno	1.2
Acetato de vinilo	0.9
Nafta VM&P	1.6
O-Xileno	1.2

NOTAS REFERENTES A LA RESPUESTA DEL SENSOR:

1. Estos compuestos pueden reducir la sensibilidad del sensor de gases combustibles al contaminar o inhibir la acción catalítica.
2. Estos compuestos pueden reducir la sensibilidad del sensor de gases combustibles al polimerizarse sobre la superficie catalítica.
3. Para un instrumento calibrado para pentano, multiplique el valor mostrado de % de LEL por el factor de conversión de arriba para obtener el valor real del % de LEL.
4. Estos factores de conversión deben usarse solamente si se conoce el gas combustible.
5. Estos factores de conversión son típicos para el Detector Multigas Sirius. Las unidades individuales pueden variar ± 25 % de esos valores.

Tabla 7-5:
OXÍGENO: Especificaciones de rendimiento típico

RANGO	0 a 25 % de O_2	
RESOLUCIÓN	0,1 % de O_2	
REPETIBILIDAD**	0,7 % de O_2, para 2 a 25 % de O_2	
TIEMPO DE RESPUESTA	90 % de la lectura final.	30 segundos con la línea de muestreo y sonda (rango de temperatura normal*)
		3 segundos con la línea de muestreo y sonda (rango de temperatura extendido*)
	*Observe la NOTA de la TABLA 7-2.	
	**Observe la NOTA de la TABLA 7-10.	

El medio ambiente y las lecturas del sensor de oxígeno

Un número de factores ambientales pueden afectar las lecturas del sensor de oxígeno, incluidos los cambios de presión, humedad y temperatura. Los cambios de presión y humedad afectan la cantidad de oxígeno que en realidad está presente en la atmósfera.

Cambios de presión

Si la presión cambia rápidamente (por ejemplo, pasando a través de una estanca o burbuja de aire), la lectura del sensor de oxígeno puede desplazarse y posiblemente causar que el detector dispare una alarma.

Mientras que el porcentaje de oxígeno puede permanecer a 20,8 %, o cerca de ese valor, la cantidad total de oxígeno presente en la atmósfera disponible para respirar puede convertirse en un peligro si la presión general es reducida a un grado significativo.

Cambios de humedad

Si la humedad cambia en un grado significativo (por ejemplo, yendo de un medio seco con aire acondicionado a un aire afuera lleno de humedad), los niveles de oxígeno pueden cambiar hasta 0.5 %. Esto se debe a que el vapor de agua en el aire desplaza al oxígeno. Por esta razón, las lecturas de oxígeno se reducen con el incremento de la humedad. El sensor de oxígeno tiene un filtro especial para reducir los efectos que los cambios de humedad tienen sobre las lecturas de oxígeno. Este efecto no se notará inmediatamente pero lentamente afecta las lecturas de oxígeno en un intervalo de varias horas.

Cambios de temperatura

Al sensor de oxígeno se le ha integrado una compensación por los cambios de temperatura. Sin embargo, si la temperatura se desplaza dramáticamente, la lectura del sensor de oxígeno podría también desplazarse. Calibre a cero el instrumento dentro de 30 °C de la temperatura de uso para que sufra el menor efecto.

Tabla 7-6:
MONÓXIDO DE CARBONO (sólo para los modelos correspondientes) - Especificaciones de rendimiento típico

RANGO	500 ppm de CO
RESOLUCIÓN	1 ppm de CO, para 5 a 500 ppm de CO
REPETIBILIDAD**	±5 ppm de CO ó 10 % de lectura, lo que sea mayor 0 a 150 ppm de CO, ±15 % >150 ppm de CO (rango de temperatura normal*)
	±10 ppm de CO ó 20 % de lectura, lo que sea mayor (rango de temperatura exdendido*)
TIEMPO DE RESPUESTA	90 % de la lectura final en 50 segundos con línea de muestreo y sonda (rango de temperatura normal*)
	*Observe la NOTA de la TABLA 7-2.
	**Observe la NOTA de la TABLA 7-10.

Tabla 7-7.
MONÓXIDO DE CARBONO: Factores de referencia cruzada para la calibración del Sirius usando el cilindro de calibración (N/P 10045035)

NOTA: Los datos se presentan como la salida indicada en ppm, que debe resultar de la aplicación de 100 ppm del gas de prueba.

GAS DE PRUEBA (100 PPM)	EQUIVALENTE (PPM)
Monóxido de carbono (CO)	100±9
Sulfuro de hidrógeno (H_2S)	4±4
GAS DE PRUEBA (100 PPM)	**EQUIVALENTE (PPM)**
Dióxido de sulfuro (SO_2)	0±1
Dióxido de nitrógeno (NO_2)	2±6
Óxido nítrico (NO)	70±10
Cloro (Cl_2)	1±8
Amoníaco (NH_3)	2±4
Cloruro de hidrógeno (HCl)	3±2
Etileno (C_2H_4)	76±9
Cianuro de hidrógeno (HCN)	0±1
Metano (CH_4)	0±0
Etanol (EtOH)	0
Hidrógeno (H_2)	70+26

El canal de monóxido de carbono en el instrumento Sirius está equipado con filtros internos y externos. El objetivo de esos filtros es proteger al sensor de CO contra los gases ácidos (H_2S, SO_2, etc.) y los hidrocarburos que el instrumento debe medir, incluyendo el gas de calibración isobutileno. En el uso normal, una señal interferente para la calibración o revisión del funcionamiento del instrumento no debe observarse en el canal de CO. Sin embargo, la exposición a grandes cantidades de ciertos hidrocarburos (ya sea por tiempos de exposición largos o altas concentraciones) puede inundar el filtro y aparecer como señales en el canal de CO. En el funcionamiento normal, después que la exposición a un hidrocarburo ha terminado, el filtro está diseñado para expulsar los gases de los hidrocarburos absorbidos a un ritmo que no causará una señal en el canal de CO: Sin embargo, si la unidad está expuesta a una alta temperatura ($\geq$40 °C), el ritmo de desabsorción incrementa y las señales falsas podrían observarse en el canal de CO debido a los gases de los hidrocarburos previamente absorbidos. Si esto ocurre, quizás sea necesario reemplazar el sensor de CO.

TABLA 7-8:
SULFURO DE HIDRÓGENO (sólo para los modelos correspondientes) - Especificaciones de rendimiento típico

RANGE	200 ppm de H_2S
RESOLUCIÓN	1 ppm de H_2S, para 3 a 200 ppm de H_2S
REPETIBILIDAD**	±2 ppm de H_2S ó 10 % de lectura, lo que sea mayor 0 a 100 ppm de H_2S, ±15 % >100 ppm de H_2S (rango de temperatura normal*)
	±5 ppm de H_2S ó 20 % de lectura, lo que sea mayor (rango de temperatura extendido*)
TIEMPO DE RESPUESTA	90 % de la lectura final en 50 segundos* con línea de muestreo y sonda (rango de temperatura normal)
	*Observe la NOTA de la TABLA 7-2.
	**Observe la NOTA de la TABLA 7-10.

Tabla 7-9.
SULFURO DE HIDRÓGENO: Factores de referencia cruzada para la calibración del Sirius usando el cilindro de calibración (N/P 10045035)

NOTA: Los datos se presentan como la salida indicada en ppm, que debe resultar de la aplicación de 100 ppm del gas de prueba.

GAS DE PRUEBA (100 PPM)	PPM EQUIVALENTE
Sulfuro de hidrógeno (H_2S)	100±10
Etileno (C_2H_4)	0±0
Metano (CH_4)	0±0
Hidrógeno (H_2)	0±0
GAS DE PRUEBA (100 PPM)	**PPM EQUIVALENTE**
Amoníaco (NH_3)	0±0
Cloro (Cl_2)	0±0
Dióxido de nitrógeno (NO_2)	-20±2
Óxido nítrico (NO)	1±1
Monóxido de carbono (CO)	4±4
Cloruro de hidrógeno (HCl)	0±0
Cianuro de hidrógeno (HCN)	1±1
Dióxido de sulfuro (SO_2)	10±3
Etanol (EtOH)	0±0
Tolueno	0±0

Tabla 7-10:
PID (sólo para los modelos correspondientes)
- Especificaciones de rendimiento típico

RANGO	0 a 2000 ppm
RESOLUCIÓN DE PANTALLA	0.1 ppm (100 ppb) de 0 a 2000 ppm; 1 ppm de 200 a 2000 ppm
REPETIBILIDAD**	±2 ppm (±2000 ppb) ó ±10 %, lo que sea mayor (rango de temperatura normal*)
TIEMPO DE RESPUESTA	90 % de la lectura final en 20 segundos (modo normal) 90 % de la lectura final en 30 segundos (rango automático de ppb para VOC)
	*Observe la TABLA 7-2.
	**Asume la calibración correcta y condiciones de ambiente constantes. Representa el rango de posible variación entre el valor mostrado y la concentración ral en un instrumento bien calibrado.

Tabla 7-11: Tabla de factores de respuesta de PID

Nombre del compuesto a analizar	No. de CAS[1]	Fórmula química	Nombre mostrado en Sirius	IP, eV	Factores de respuesta			Nombre químico
					Lámpara de 9.8 eV	Lámpara de 10.6 eV	Lámpara de 11.7 eV	
1,2,3-trimetilbenceno	526-73-8	C_9H_{12}	123MEBNZ	8.42	0.53	0.58		Benceno, 1,2,3-trimetil
1,24-trimetilbenceno	95-63-6	C_9H_{12}	124MEBNZ	8.27	0.51	0.48		Benceno, 1,24-trimetil
1,2-dibromoetano	106-93-4	$C_2H_4Br_2$	12BRETHN	10.35	N/C[2]	12.20		Etano, 1,2-dibromo
1,2-diclorobenceno	95-50-1	$C_6H_4Cl_2$	12CLBNZ	9.06	0.57	0.43		Benceno, 1,2-dicloro
1,3,5-trimetilbenceno	108-67-8	C_9H_{12}	135MEBNZ	8.40	0.43	0.37		Benceno, 1,3,5-trimetil
1,4-butanodial	110-63-4	$C_4H_{10}O_2$	BUTNDIOL	10.70	N/C			1,4-butanodial
1,4-dioxano	123-91-1	$C_4H_8O_2$	DIOXANE	9.19	1.35	1.06		1,4-dioxano
1-butanol	71-36-3	$C_4H_{10}O$	BUTANOL	9.99	N/C	2.30		1-butanol
1-metoxi-2-propanol	107-98-2	$C_4H_{10}O_2$	MEOXPROP	9.54	1.89	0.89		Propan-2-ol, 1-metoxi-
1-propanol	71-23-8	C_3H_8O	PROPANOL	10.22	N/C	4.74		1-Propanol
2-butanona	78-93-3	C_4H_8O	BUTANONE	9.52	0.76	0.70		2-Butanona
2-metoxietanol	109-86-4	$C_3H_8O_2$	MEOXETOH	10.13	N/C	1.45		Etanol, 2-metoxi
2-pentanona	107-87-9	$C_5H_{10}O$	2PENTANO	9.38	0.80	0.68		2-Pentanona
2-picolina	109-06-8	C_6H_7N	2PICOLIN	9.40	0.59	0.41		Piridina, 2-metilo
2-propanol	67-63-0	C_3H_8O	IPROPNOL	10.17	N/C	2.72		Alcohol isopropílico
3-picolina	108-99-6	C_6H_7N	3PICOLIN	9.00	0.42	0.45		Piridina, 3-metilo
4-hidroxi-4-metil-2-pentanona	123-42-2	$C_6H_{12}O_2$	PYRATON	9.50	0.42	0.36		4-Hidroxi-4-metilpentan-2-ona
acetaldehído	75-07-0	C_2H_4O	ETHANAL	10.23	N/C	4.57		Acetaldehído
acetona	67-64-1	C_3H_6O	ACETONE	9.70	0.96	1.12		Acetona
acetofenona	98-86-2	C_8H_8O	ETANONE	9.28				Acetofenona
acroleína	107-02-8	C_3H_4O	ACROLEIN	10.11	N/C	3.82		2-Propenal
ácido acrílico	79-10-7	$C_3H_4O_2$	ACRLCACD	10.60	N/C	7.63		Ácido propenoíco
alcohol alílico	107-18-6	C_3H_6O	PROPENOL	9.67		1.81		2-Propen-1-ol
acetato de amilo	628-63-7	$C_7H_{14}O_2$	AMYLACET	?	5.32	1.65		Acido acético, éter de pentilo
arsina	7784-42-1	AsH_3	ARSINE	10.18	N/C	2.71		Trihidrido arsénico
benceno	71-43-2	C_6H_6	BENZENE	9.24	0.56	0.53		Benceno
bromometano	74-83-9	CH_3Br	BRMETHAN	10.54	N/C	1.40		Bromuro de metilo
butadieno	106-99-0	C_4H_6	BUTADIEN	9.07	0.65	0.63		1,3-Butadieno
acetato de butilo	111-76-2	$C_6H_{14}O_2$	BTOXETOH	8.68	1.46	0.80		2-n-butoxi-1-etanol

Tabla 7-11: Tabla de factores de respuesta de PID (continuación)

Nombre del compuesto a analizar	No. de CAS[1]	Fórmula química	Nombre mostrado en Sirius	IP, eV	Factores de respuesta			Nombre químico
					Lámpara de 9.8 eV	Lámpara de 10.6 eV	Lámpara de 11.7 eV	
acetato de butilo	123-86-4	$C_6H_{12}O_2$	BTYLACET	10.00	N/C	2.22		Ácido acético, éster de butil
tetracloruro de carbono	56-23-5	CCl_4	CARBONT	11.47	N/C	N/C		Tetracloruro de carbono
clorobenceno	108-90-7	C_6H_5Cl	CLBNZE	9.07	0.34	0.36		Benceno, cloro-
cumeno	98-82-8	C_9H_{12}	CUMENE	8.73	0.54	0.54		Benceno, (1-metilletil)-
ciclohexano	110-82-7	C_6H_{12}	CYCHEXAN	9.88	2.88	1.17		Ciclohexano
ciclohexanona	108-94-1	$C_6H_{10}O$	CYCHEXON	9.16		0.27		Ciclohexanona
decano	124-18-5	$C_{10}H_{22}$	DECANE	9.65	2.67	0.87		Decano
dicloroetano	107-06-2	$C_2H_4Cl_2$	DICLETHAN	11.07	N/C	N/C		Etano, 1,2-dicloro-
Diesel #2	68476-34-6	mixture	DIESEL2		1.46	0.80		
Diesel #4, diesel marítimo	77650-28-3	mixture	DIESEL4		1.46	0.80		
Aceite diesel, combustible diesel	68334-30-5	mixture	DIESEL		1.46	0.80		
dietilamina	109-89-7	$C_4H_{11}N$	DIETAMNE	8.01	0.30	0.31		Etanamina, N-etil-
dimetoximetano	109-87-5	$C_3H_8O_2$	DIMEOXME	10.00	N/C	1.63		Metano, dimetoxi-
dimetilacetamina	127-19-5	C_4H_9NO	DMA	8.81	0.63	0.47		Acetamida, N,N-dimetil-
dimetilformamida	68-12-2	C_3H_7NO	DMF	9.13	0.60	0.46		Formamida, N,N-dimetil-
epicorohidrina	106-89-8	C_3H_5ClO	ECL2HYDN	10.64	N/C			Oxirano, (clorometil)-
etanol	64-17-5	C_2H_6O	ETHANOL	10.48	N/C	9.25		Etanol
acetato de etilo	141-78-6	$C_4H_8O_2$	ETACET	10.01	N/C	2.85		Acetato de etilo
acetoacetato de etilo	141-97-9	$C_6H_{10}O_3$	EAA	?	1.02	0.66		Ácido butanoíco, 3-oxo, éster de etilo
etilbenceno	100-41-4	C_8H_{10}	ETBNZE	8.77	0.46	0.43		Etilbenceno
etileno	74-85-1	C_2H_4	ETHYLENE	10.51	N/C	6.30		Etileno
etilenglicol	107-21-1	$C_2H_6O_2$	ETGLYCOL	10.50	N/C			1,2-Etanediol
óxido de etileno	75-21-8	C_2H_4O	ETOXIDE	10.56	N/C	34.3		Óxido de etileno
Aceite combustible #2	68476-30-2	mixture	FUELOIL2		1.46	0.80		
g-butirolactona	96-48-0	$C_4H_6O_2$	GBUTRLCN	10.26	N/C	3.78		g-Butirolactona
gasolina (sin plomo)	8006-61-9	mixture	GASOLINE		2.27	2.21		
heptano	142-82-5	C_7H_{16}	HEPTANE	9.93	N/C	2.01		Heptano
hexano	110-54-3	C_6H_{14}	HEXANE	10.13	N/C	2.88		Hexano
hidracina	302-01-2	H_4N_2	HYDRAZINE	8.10	7.78			Hidracina

Tabla 7-11: Tabla de factores de respuesta de PID (continuación)

Nombre del compuesto a analizar	No. de CAS[1]	Fórmula química	Nombre mostrado en Sirius	IP, eV	Factores de respuesta			Nombre químico
					Lámpara de 9.8 eV	Lámpara de 10.6 eV	Lámpara de 11.7 eV	
acetato de isoamilo	123-92-2	$C_7H_{14}O_2$	IAMYACET	9.90	N/C	1.65		1-Butanol, 3-metilo-, acetato
isobutanol	78-83-1	$C_4H_{10}O$	IBUTANOL	10.02	N/C	5.24		1-Propanol, 2-metilo-
isobutileno	115-11-7	C_4H_8	ISOBUTYL	9.22	1.00	1.00	1.00	1-Propeno, 2-metilo-
isooctano	540-84-1	C_8H_{18}	IOCTANE	9.89	2.75	0.91		Pentano, 2,3,4-trimetilo-
isoforona	78-59-1	$C_9H_{14}O$	IPHORNE	9.07	0.21	0.20		2-Ciclohexen-1-ona, 3,5,5-trimetilo-
isopropilamina	75-31-0	C_3H_9N	2PROPAME	8.60	0.61	0.51		2-Propanamina
éter isopropílico	108-20-3	$C_6H_{14}O$	IPROETHR	9.20	0.72	0.62		Éter diisopropílico
Jet A (A1)	8008-20-6	mixture	JETA(A1)		1.04	0.36		
JP 4, Jet B	8008-20-6	mixture	JP4		1.57	1.03		
JP 5	8008-20-6	mixture	JP5		1.04	0.36		
JP 8	8008-20-6	mixture	JP8		1.04	0.36		
Óxido de mesitilo	141-79-7	$C_6H_{10}O$	MSTYLOXD	9.10	0.48	0.40		3-Penten-2-ona, 4-metilo-
m-xileno	108-38-3	C_8H_{10}	MXYLENE	8.55	0.80	0.80		Benceno, 1,3-dimetileno-
metanol	67-56-1	CH_4O	MEOH	10.84	N/C	N/C		Alcohol metílico
acetato de metilo	79-20-9	$C_3H_6O_2$	MEACET	10.25	N/C	5.47		Ácido acético, éster metílico
acetoacetato de metilo	105-45-3	$C_5H_8O_3$	MEACACET	9.82	1.23	0.87		Ácido butanoíco, 3-oxo-, éster de metilo
acrilato de metilo	96-33-3	$C_4H_6O_2$	MEACRYLT	10.70	N/C	3.09		2-Ácido propenoíco, éster de metilo
benzoato de metilo	93-58-3	$C_8H_8O_2$	MEBNZOTE	9.32				Ácido benzoíco, éster de metilo
alcohol metilbencílico	589-18-4	$C_8H_{10}O$	MEBNZOL	?	1.49	0.81		Metanol bencílico, 4 metilo-
metil etil cetona	78-93-3	C_4H_8O	MEK	9.52	0.76	0.65		2-Butanona
metil isobutil cetona	108-10-1	$C_6H_{12}O$	MIBK	9.30	0.76	0.65		Metil isobutil cetona
metacrilato de metilo	80-62-6	$C_5H_8O_2$	MEMEACRY	10.06	N/C	0.94		2-Ácido propenoíco, 2-metil-, éster de metilo
metil-tert-butil éter	1634-04-4	$C_5H_{12}O$	MTBE	9.41	0.84	0.74		Propano, 2-metoxi-2-metilo-
cloruro de metileno	75-09-2	CH_2Cl_2	METYLCL2	11.33	N/C	N/C		Cloruro de metileno
monometilamina	74-89-5	CH_5N	MEAMINE	8.90	0.85	0.76		Metilamina
n-metilpirrolidina	872-50-4	C_5H_9NO	MEPRYLDN	9.17	1.22	0.58		2-Pirrolidina, 1-metilo-
octano	111-65-9	C_8H_{18}	OCTANE	9.80	11.7	1.61		Octano
o-xileno	95-47-6	C_8H_{10}	OXYLENE	8.56	0.51	0.46		Benceno, 1,2-dimetilo-
p-xileno	106-42-3	C_8H_{10}	PXYLENE	8.44	0.41	0.50		Benceno, 1,4-dimetilo-
fenol	108-95-2	C_6H_6O	PHENOL	8.49				Fenol

Tabla 7-11: Tabla de factores de respuesta de PID (continuación)

Nombre del compuesto a analizar	No. de CAS[1]	Fórmula química	Nombre mostrado en Sirius	IP, eV	Factores de respuesta			Nombre químico
					Lámpara de 9.8 eV	Lámpara de 10.6 eV	Lámpara de 11.7 eV	
alcohol feniletílico	60-12-8	$C_8H_{10}O$	BNZETOH	10.00	N/C			Etanol bencílico
fosfina	7803-51-2	PH_3	PHOSPHIN	9.87	N/C	2.64		Fosfina
propileno	115-07-1	C_3H_6	PROPENE	9.73	1.25	1.06		Propeno
óxido propileno	75-56-9	C_3H_6O	PROPLYOX	10.22	N/C	4.84		Óxido propileno
piridina	110-86-1	C_5H_5N	PYRIDINE	9.26	0.60	0.53		Piridina
quinoleína	91-22-5	C_9H_7N	QUNOLINE	8.63	14.2	0.47		Quinoleína
estireno	100-42-5	C_8H_8	STYRENE	8.46	0.40	0.32		Estireno
alcohol tert-butílico	75-65-0	$C_4H_{10}O$	TBUOH	9.90	23.7	2.27		Etanol, 1,1-dimetilo-
amina de tert-butílico	75-64-9	$C_4H_{11}N$	TBUAMINE	8.50	0.42	0.41		2-Propanamina, 2-metilo-
tert-butilmercaptano	75-66-1	$C_4H_{10}S$	TBUMRCAP	9.03	0.45	0.36		2-Propanetiol, 2-metilo-
tetracloroetileno	127-18-4	C_2Cl_4	(CL)4ET	9.33		0.49		Tetracloroetileno
tetrahidrofurán	109-99-9	C_4H_8O	THF	9.40	1.66	1.47		Furán, tetrahidro-
tiofeno	110-02-1	C_4H_4S	THIOLE	8.86	0.41	0.52		Tiofeno
tolueno	108-88-3	C_7H_8	TOLUENE	8.83	0.62	0.56		Tolueno
trans-dicloroeteno	156-60-5	$C_2H_2Cl_2$	CL2ETHN	9.64	0.42	0.37		Eteno, 1,2-dicloro (E)
tricloroetileno	79-01-6	C_2CHl_3	(CL)3ETL	9.46	0.44	0.36		Tricloroetileno
trementina - alcohol puro de resina	8006-64-2	mixture	TURPS		0.12	0.17		
acetato de vinilo	108-05-4	$C_4H_6O_2$	VNYLACET	9.20	1.36	0.94		Ácido acético, éster de etenilo
cloruro de vinilo	75-01-4	C_2H_3Cl	VNLYCLDE	9.99	N/C	1.47		Éteno, cloro-
clorohexano de vinilo	695-12-5	C_8H_{14}	VYLCYHEX	9.51	0.73	1.38		Ciclohexano, etenilo-

[1] No. de CAS (Chemical Abstract Service): Un identificador único de compuestos químicos, reconocido internacionalmente. El No. de CAS está anotado en las Hojas de Datos de Materiales de Seguridad (MSDS).

[2] N/C: "N/C" significa "No corresponde". Esta lámpara no puede usarse para detectar este compuesto porque la energía de ionización del mismo es mayor que la energía de la lámpara.

⚠ ADVERTENCIA

Los factores de respuesta de VOC se aplican al rango de 0 a 500 ppm. Los valores de esta tabla se obtuvieron usando gases embotellados secos a 25 °C. Los factores de respuesta pueden cambiar a concentraciones más altas, diferentes condiciones de temperatura y humedad o con el grado de limpieza de la lámpara. Para aumentar la exactitud en condiciones ambientas o concentraciones diferentes, determine un factor de respuesta personalizado e introdúzcalo por la página Factores de respuesta. Consulte el Capítulo 3: **Selección de un factor de respuesta personalizado**. Estos factores de respuesta son específicos para la energía de la lámpara designada en la tabla. No son válidos para instrumentos que usan bombillas de PID con cualquier otra energía. El uso de estos factores de respuesta con una lámpara con otra energía podría comprometer de forma crítica la capacidad del instrumento para detectar compuestos orgánicos, lo que puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.

⚠ ADVERTENCIA

Uso del PID Sirius para detectar gases extremadamente tóxicos:

El límite de resolución del sistema del PID Sirius en el modo normal (con una lámpara nueva y limpia) es aproximadamente de 0.1 ppm equivalente al isobutileno. Los usuarios deben conocer las pautas para el límite de exposición, como el TLV, para el gas de interés. No use el Detector PID Sirius si el límite de exposición para el gas de interés está por debajo de 0.1 ppm. Si se incumple con esta advertencia, se producirá una sobreexposición que puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Para cualquier compuesto, la pauta para su límite de exposición puede recalcularse en términos de equivalente a ppm de isobutileno, dividiendo ese límite entre el factor de respuesta correspondiente.

Ejemplo: Para butadieno (CAS 106-99-0), el valor del límite umbral recomendado (como TWA) es de 1 ppm. Su factor de respuesta (para una lámpara de 10.6 eV) es de 0.69. El TLV para el butadieno, en términos de equivalente de ppm de isobutileno es:

ppm ÷ 0.69 = 1.4 ppm equivalente a isobutileno.

⚠ ADVERTENCIA

El Detector PID Sirius tiene una repetibilidad de ±2 ppm (±2000 ppb) ó 10%, lo que sea mayor (consulte la TABLA 7-10). El usuario tiene que tener en cuenta esa posible variación entre el valor mostrado y la concentración real cuando fije los valores predeterminados de las alarmas e interprete las lecturas. Si no se cumple con esta advertencia, se puede producir una sobreexposición que puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Gases con factores de respuesta (FR) muy altos:
El PID Sirius es un producto muy versátil que se usa para monitorear muchos gases y vapores diferentes. Además de la lista preprogramada dada con el instrumento Sirius, los usuarios pueden determinar los factores de respuesta para muchos otros componentes (consulte la Sección 7). El valor máximo del factor de respuesta que el instrumento Sirius acepta es 39.99. Siguiendo el procedimiento de la sección 7, si experimentalmente se determina un factor de respuesta mayor que 39.99, el usuario debe usar la lámpara siguiente en relación con su energía (9.6, 10.6 ó 11.7 eV) para monitorear el compuesto. Si cuando se usa la lámpara de 11.7 eV se determina un factor de respuesta mayor que 39.99, el compuesto de interés tiene un potencial de ionización demasiado alto para ser detectado sin dudas usando el instrumento Sirius.

⚠ ADVERTENCIA

Use la bombilla correcta cuando determine el factor de respuesta. Si no se aplican los factores de respuesta correspondientes puede resultar en lecturas inexactas que pueden llevar a lesiones graves o la muerte.

Comuníquese con el Servicio al Cliente de MSA llamando al 1-800-MSA-2222 si tiene alguna pregunta relacionada con la información anterior.

Estos factores de respuesta adicionales fueron determinados por Químicos de MSA usando el Detector Multigas Sirius. La lista consiste en los factores de respuesta para varios compuestos químicos industriales comunes que no están preprogramados en el instrumento. Utilizando una computadora personal (PC) compatible con IBM con el software Data Logging (Registro de Datos) y el módulo Data Docking (Acoplamiento de datos), el usuario puede añadir un factor de respuesta de esta lista a la tabla de gases internos del monitor. Consulte el Manual de Usuario del Software de Registro de Datos para obtener las instrucciones específicas.

MSA desarrolla continuamente nuevos factores de respuesta. Comuníquese con MSA si el compuesto en el que está interesado no está incluido en la lista.

Tabla 7-12: Datos de interferencia conocidos para los VOC indicados

PRODUCTOS QUÍMICOS	CONCENTRACIÓN	CANAL DE SENSOR LEL	O_2	H_2S	CO
óxido de etileno	2297 ppm				43 (5)
arsina	186 ppm			176 (5)	
fosfamina	303 ppm			172 (5)	
propileno	151.6 ppm				19 (5)
etileno	101 ppm				76 (5)
metanol	994 ppm				*

⚠ ADVERTENCIA

***El metanol puede producir una respuesta retardada y de alta concentración en el canal de CO. Cuando limpie la bombilla, es importante asegurar que todo el compuesto de limpieza de metanol se haya evaporado de la bombilla antes de volverla a instalar en el instrumento.**

Capítulo 8: Piezas de repuesto y accesorios

Tabla 8-1: Lista de piezas auxiliares

PIEZA	NO. DE PIEZA
Sonda, 1 pie	10042621
Sonda, 3 pies	10042622
Línea de muestreo, 10 pies	10040665
Línea de muestreo, 25 pies	10040664
Línea de muestreo, 10 pies, teflón, recta	10049058
Línea de muestreo, 25 pies, teflón	10049057
Filtro de repuesto, sonda (paquete de 10)	801582
Camisa de protección, nylon anaranjado	10050122
Funda de caucho de protección, negra	10050123
Funda de caucho de protección, roja (sólo para instrumentos aprobados en América del Norte)	10050124
Juego de calibración, Modelo RP, con regulador de 0.25 l/min	10050984
Gas de calibración: 58 % de LEL de simulante de pentano / 15 % de O_2	478192
Gas de calibración: 58% de LEL de simulante de pentano / 15% de O_2; 20 ppm H_2S	10048788
Gas de calibración: 58% de LEL de simulante de pentano / 15 % de O_2; 60 ppm de CO y 20 ppm de H_2S	10045035
Gas de calibración, 100 ppm de isobutileno	494450
Aire de gas cero	801050
Juego de prueba de funcionamiento	10050857
Gas Squirt: 52% de LEL de simulante de pentano /15 % de O_2/60 ppm de CO	814497
Gas Squirt: 52% de LEL de simulante de pentano /15 % de O_2	815308
Gas Squirt: 52% de LEL de simulante de pentano /15 % de O_2; 300 ppm de CO/35 ppm de H_2S	814559
Gas Squirt, isobutileno	815704
Regulador de Gas Miser™, Modelo RP	710288
Regulador, 0.25 l/min, modelo RP	478359
Regulador, combinación, 0.25 l/min, modelo RP	711175
Juego de calibración, demanda de múltiples flujos	10050985
Juego de calibración, combinación, 0.25 l/min	10050986
Ensamble de cargador de baterías (sin adaptador de potencia)	10050223
Cargador de baterías, adaptador de potencia, CA, América del Norte	10047342
Cargador de baterías, adaptador de potencia, vehículo	10049410
Cargador de baterías, adaptador de potencia, AC, internacional	10047343
Paquete de baterías, ión de litio, versión UL/CSA	10050347
Paquete de baterías, ión de litio, versión ATEX	10052296

Enchufe de protección, paquete de baterías de ión de litio	10051681
Desempolvador en aerosol	10051715
Cartucho de filtro de aire cero	10054078
Software Enlace FiveStar y Jeteye	710946
Software Enlace FiveStar	710988
Paquete de baterías, alcalinas (sin puerta)	10049098
Sensor de oxígeno, almacenamiento a largo tiempo	10049807
Herramienta para sacar tapa resistente a la violación	10051979
Paquete de batería, alcalina (sin puerta), versión ATEX	100654569
Cargador con fuente de alimentación, versión ATEX	10068655
Pedestal del cargador, versión ATEX	10066628
Fuente de alimentación global	10065716

Tabla 8-2: Lista de piezas de repuesto

PIEZA	NO. DE PIEZA
Juego de reemplazo de tornillo	10051537
Sensor de oxígeno	10049806
Sensor de sulfuro de hidrógeno	10049805
Sensor de gases combustibles	10049808
Sensor de monóxido de carbono	10049804
Junta de caja	10049894
Membrana de agua, paquete de cinco	10051250
Filtro de polvo, paquete de cinco	808935
Ensamble de filtro de entrada	10050843
Ensamble posterior de caja con junta de sensor	10051978
Anillo tórico de cubierta de filtro	10049892
Cámara de iones	10049768
Bombilla de PID de 9.8 eV	10052298
Bombilla de PID de 10.6 eV	10049692
Juego de limpieza de bombilla de PID	10049691
Tapa de acceso a lámpara	10050841
Tapa de acceso a lámpara, resistente a violación	10050750
Anillo tórico de tapa de acceso a lámpara	10050855
Ensamble de puerta de batería, alcalina, América del Norte	10049411
Ensamble de puerta de batería, versión ATEX	10051981
Portabombillas de caucho	10050842
Puerta y paquete de “Módulo” alcalino (versión UL/CSA)	10049412
Puerta y paquete de “Módulo” alcalino (versión ATEX)	10051980
Tapón de sensor inactivo	10046292
Etiqueta de tapa de sensor	710487
Audible, inserción protectora	10046042

MSA Détecteur multi-gaz Sirius®

Mode d'emploi



En Amérique du Nord, pour contacter l'entrepôt le plus proche, composez le numéro gratuit 1-800-MSA-2222 pour contacter MSA International, composez le 1-412-967-3354 ou 1-800-MSA-7777

Ce manuel est disponible sur l'Internet au www.msanet.com.

Fabriqué par

MSA INSTRUMENT DIVISION

P.O. Box 427, Pittsburgh, Pennsylvania 15230, États-Unis

(L) Rév. 2 **10048887**

⚠ AVERTISSEMENT

CE MANUEL DOIT ÊTRE LU ATTENTIVEMENT PAR TOUTES LES PERSONNES RESPONSABLES ACTUELLEMENT OU DANS LE FUTUR DE L'UTILISATION ET DE L'ENTRETIEN DU PRODUIT. Comme tout appareil complexe, cet appareil ne fonctionne comme prévu que s'il est utilisé et entretenu conformément aux instructions de son fabricant. DANS LE CAS CONTRAIRE, IL RISQUE DE MAL FONCTIONNER ET LES PERSONNES SE REPOSANT SUR CET APPAREIL POUR LEUR SÉCURITÉ RISQUENT UN ACCIDENT GRAVE OU MORTEL.

La garantie accordée par Mines Safety Appliances Company sur ce produit est annulée en cas d'utilisation et d'entretien non conforme aux instructions de ce mode d'emploi. Protégez-vous, ainsi qu'autrui, en les respectant. Nous encourageons nos clients à nous écrire ou à nous téléphoner avant d'utiliser cet appareil ou pour des renseignements supplémentaires sur son utilisation ou sa réparation.

Table des matières

Chapitre 5, Calibrage 5-1

Chapitre 6, Garantie, entretien et dépannage 6-1

Chapitre 1,
Consignes de sécurité et certifications

Le détecteur multi-gaz Sirius est destiné à un personnel qualifié, formé à son emploi. Il est destiné à l'évaluation des risques dans les domaines suivants :

- Évaluation de l'exposition potentielle des travailleurs à des gaz et vapeurs combustibles ou toxiques
- Détermination de la surveillance nécessaire des vapeurs et des gaz sur le lieu de travail

Le détecteur multi-gaz Sirius peut être équipé pour détecter :

- Les gaz combustibles et certains vapeurs combustibles
- Les composés organiques volatiles (COV)
- Les atmosphères pauvres ou riches en oxygène
- Les gaz toxiques spécifiques du capteur installé

⚠ AVERTISSEMENT

- **Lire et suivre attentivement toutes les instructions.**
- **Vérifiez la calibrage en début de journée avant emploi et ajustez si nécessaire.**
- **Vérifiez le calibrage plus souvent si l'appareil est exposé au silicone, à des silicates, à des composés contenant du plomb, à l'hydrogène sulfuré ou à des atmosphères très polluées.**
- **Vérifiez le calibrage si l'appareil a subi un impact.**
- **Utilisez uniquement pour détecter des gaz et des vapeurs pour lesquels un capteur a été installé.**
- **N'utilisez pas l'appareil pour détecter des poussières ou des brouillards combustibles.**
- **Assurez-vous qu'il y a assez d'oxygène dans l'air.**
- **Ne bouchez pas l'entrée d'échantillonnage de la pompe**
- **Utilisez uniquement des tuyaux d'échantillonnage en Teflon pour les gaz réactifs tels que CL_2, PH_3, NH_3, HCN et les composés organiques semi-volatiles comme l'essence et les carburants.**
- **Utilisez uniquement des tuyaux d'échantillonnage approuvés par MSA.**

- **Ne vous servez pas de tubes ou de tuyaux en silicone.**
- **Attendez assez de temps que le relevé apparaisse : les délais de réponse varient selon le type de gaz/vapeur et la longueur du tuyau.**
- **Faites interpréter les mesures par une personne qualifiée et expérimentée.**
- **Tenez compte des variations possibles (uniformité de lecture du capteur).**
- **Identifiez correctement le gaz COV mesuré avant d'utiliser les facteurs de réponse COV ou de fixer des valeurs d'alarme (exposition, LECT/STEL ou MPDT/TWA).**
- **Tenez compte du fait que les relevés affichés en mode VOC Auto-Range le sont par incréments de 100 ppb (parties par milliard).**
- **Vérifiez que l'ampoule PID installée correspond au réglage PID sur l'écran de l'instrument.**
- **N'enlevez pas les piles de l'instrument dans une atmosphère dangereuse.**
- **N'introduisez pas de piles de rechange dans une atmosphère dangereuse. Les piles doivent être toujours correctement connectées à l'instrument.**
- **Jetez les piles alcalines et Li-ion usées conformément à la réglementation.**
- **Ne rechargez pas la pile lithium-ion ou les piles alcalines dans une atmosphère combustible.**
- **Ne modifiez pas l'appareil.**

UNE MAUVAISE UTILISATION RISQUE DE PROVOQUER DES BLESSURES GRAVES OU MORTELLES.

Informations et consignes de sécurité

⚠ AVERTISSEMENT

Il est très important de bien comprendre les principes de base des détecteurs à photo-ionisation (PID) avant de régler l'appareil. Si le gaz COV mesuré n'est pas correctement mesuré ou que les valeurs d'alarme du facteur de réponse (exposition, STEL, TWA) sélectionnées ne correspondent pas au facteur de réponse désiré ou au type d'ampoule, l'appareil risque d'afficher des relevés erronés risquant d'entraîner des blessures graves ou mortelles.

Lisez attentivement les informations et consignes de sécurité ci-après avant de mettre cet appareil en service :

- Le détecteur multi-gaz Sirius est destiné à :
    - détecter les gaz et les vapeurs dans l'air seulement
    - détecter uniquement les gaz toxiques spécifiques du capteur installé
- Effectuez les vérifications suivantes chaque jour avant utilisation :
    - Calibrage (voir section Vérification du calibrage) Réglez le calibrage si les relevés ne se trouvent pas dans les limites spécifiées.
- Vérifiez le calibrage plus souvent si l'appareil subit des impacts ou est exposé à des atmosphères très polluées. Contrôlez aussi plus fréquemment le calibrage si l'atmosphère testée contient les matériaux suivants, risquant de désensibiliser le capteur à gaz combustible et/ou celui à COV (PID) et donc de conduire à un relevé inférieur à la réalité :
    - Silicones organiques
    - Silicates
    - Composés contenant du plomb
    - Sulfure d'hydrogène, en quantité supérieure à 200 ppm ou à plus de 50 ppm/minute.
- La concentration minimum d'un gaz combustible dans l'air pouvant s'enflammer est représentée par la limite inférieure d'explosivité (LIE). Un relevé de gaz combustible de 100 (en mode LEL (LIE) ou de 5 (en mode CH_4) signifie que l'atmosphère mesurée est à 100 % LIE ou à 5 % CH_4 (par volume) et qu'il existe un risque d'explosion. Dans ce cas, la fonction LockAlarm de l'instrument se déclenche. Quittez immédiatement la zone contaminée.
- Ne vous servez pas du détecteur multi-gaz Sirius pour mesurer la présence de gaz combustibles ou toxiques dans les atmosphères suivantes, car les valeurs affichées seraient erronées :
    - Atmosphères pauvres ou riches en oxygène (plus de 21% par volume)
    - Atmosphères réductrices
    - Cheminées d'usine
    - Environnements inertes
    - Atmosphères contenant des poussières/brouillards aérosols combustibles
    - Pressions ambiantes supérieures à une atmosphère.

- N’utilisez pas le détecteur multi-gaz Sirius pour relever la présence de gaz combustibles dans les atmosphères contenant les vapeurs de liquides à point d’éclair élevé (supérieur à 38 °C, 100 °F) car les résultats de la lecture risquent d’être erronés.
- Attendez un délai suffisant pour permettre à l’appareil d’afficher le relevé correct. Le temps de réponse varie selon le type de capteur utilisé (voir chapitre 7, **Performances nominales**).
- Les relevés et autres informations de l’appareil doivent être interprétés par une personne formée et qualifiée, en fonction de l’environnement concerné, des pratiques industrielles et des seuils d’exposition.
- Ne remplacez les piles alcalines que dans un endroit sans danger. Servez-vous uniquement des piles recommandées sur l’étiquette d’homologation.
- Ne rechargez la pile que dans un endroit sans danger. Servez-vous uniquement des chargeurs de pile mentionnés dans ce mode d’emploi car d’autres risqueraient d’endommager les piles ou l’appareil. Jetez les piles usées conformément à la réglementation locale.
- N’effectuez aucune modification sur cet appareil et ne faites aucune réparation autres que celles spécifiées dans ce manuel. Afin d’éviter des dégâts mécaniques, cet appareil ne doit être réparé que par un personnel agréé par MSA.

Date de fabrication de l’appareil

La date de fabrication de votre détecteur multi-gaz Sirius est encodée dans le numéro de série.

- Les trois derniers caractères de ce dernier représentent le mois (lettre) et l’année (numéro à deux chiffres).
- La lettre correspond au mois, avec A pour janvier, B pour février, etc.

Homologations

Les essais réalisés par MSA confirment que le détecteur multi-gaz Sirius satisfait les normes industrielles et gouvernementales en vigueur à la date de fabrication. Voir TABLEAU 7-1.

Interférences électroniques

- Cet appareil génère, utilise et peut émettre des radiofréquences. Son fonctionnement risque de provoquer des interférences à corriger.

- Cet appareil est un dispositif de test, non soumis à la réglementation technique de la FCC. Il a cependant été essayé et a été conclu conforme aux limites spécifiées par la Partie 15 de la réglementation de la FCC concernant les appareils numériques de classe A.
- Cet appareil numérique ne dépasse pas les seuils des dispositifs de classe A, relatifs à l'émission de parasites radio et définis par la CRTC.
- L'absence d'interférence n'est pas garantie. Si vous constatez que le fonctionnement de l'appareil interfère avec la réception radio ou télé, essayez de prendre les mesures suivantes :
    - Changez l'orientation ou l'emplacement de l'antenne de réception.
    - Éloignez l'appareil du récepteur radio/télé.
    - Consultez un technicien radio ou télé expérimenté.

Chapitre 2,
Principe du PID et définitions

Pour opérer le détecteur multi-gaz Sirius en toute sécurité, MSA estime que les utilisateurs doivent bien comprendre la façon dont l'appareil fonctionne, et non uniquement comment le faire fonctionner. Cette section apporte des éléments supplémentaires d'information par rapport au reste du mode d'emploi.

Principe du PID

Un détecteur à photo-ionisation (PID) ionise le composé visé en l'exposant aux rayonnements d'une lampe à UV. Un courant est ainsi produit et la concentration du composé apparaît en parties par million sur le compteur de l'appareil.

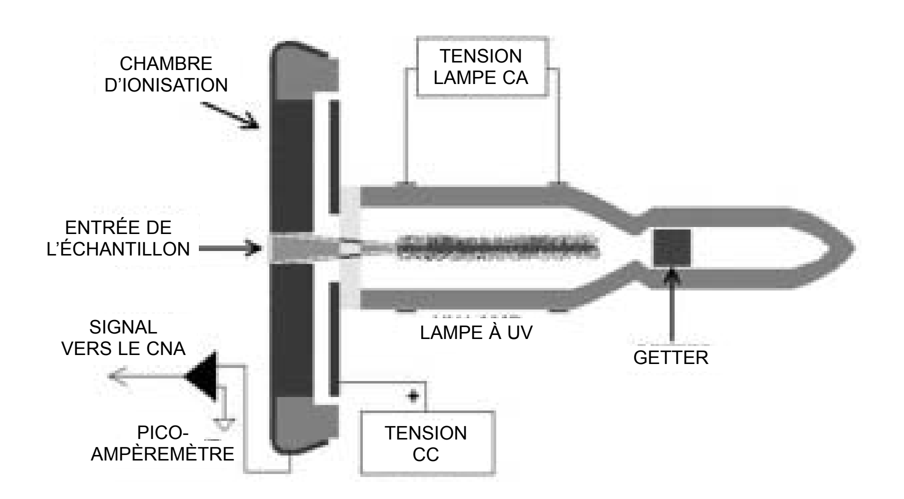


Figure 2-1. Capteur de photo-ionisation typique

Gaz zéro

Le gaz zéro est un gaz de référence utilisé pour définir le zéro de l'appareil pendant son calibrage. Lorsqu'un gaz zéro ne contenant pas d'hydrocarbure est introduit dans l'appareil, le détecteur génère un faible signal de réponse. Ce signal résulte des processus secondaires de mouvement propre. Pendant le calibrage, le gaz zéro est appliqué pour quantifier le courant d'ionisation de mouvement propre.

Dans le cas des applications où seules vous intéressent les variations de concentration par rapport à une atmosphère de référence, l'air libre peut être utilisé comme gaz zéro. Lorsque des vapeurs d'hydrocarbure de mouvement propre sont présentes, MSA recommande d'utiliser l'air comme gaz zéro ou d'installer un filtre à carbone pour mettre l'appareil à zéro (voir chapitre 8, tableau 8-1, **Liste des accessoires**).

Gaz de calibrage

Le gaz de calibrage est un gaz de référence utilisé pendant le calibrage pour déterminer la pente (concentration réponse par unité) de la courbe de réponse calibrée.

Recommandation de gaz de calibrage MSA recommande fortement de calibrer à l'aide d'une bouteille MSA de 100 ppm d'isobutylène. Voir chapitre 5, **Calibrage**, pour des instructions de calibrage.

Facteurs de réponse

Lorsqu'un composé est ionisé par un détecteur de photo-ionisation, il génère un courant. Cette réponse est une propriété caractéristique du composé en question, dépendante de sa structure moléculaire. La pente de la courbe de réponse (définie en picoampères par ppm) est différente d'une molécule à l'autre. Pour rapporter correctement la concentration d'un gaz échantillonné donné, le détecteur multi-gaz Sirius se base sur les facteurs de réponse. Voir chapitre 3, **Utilisation du détecteur multi-gaz Sirius – Configuration du PID, sur l'emploi de la liste de facteurs de réponse pré-programmée.**

⚠ AVERTISSEMENT

Il est très important de bien comprendre les principes de base des détecteurs à photo-ionisation (PID) avant de régler l'appareil. Si le gaz COV mesuré n'est pas correctement mesuré ou que les valeurs d'alarme du facteur de réponse (exposition, STEL, TWA) sélectionnées ne correspondent pas au facteur de réponse désiré ou au type d'ampoule, l'appareil risque d'afficher des relevés erronés risquant d'entraîner des blessures graves ou mortelles.

Le facteur de réponse est le ratio de la réponse du détecteur à l'isobutylène sur la réponse du détecteur au gaz échantillonné. Les facteurs de réponse d'un large éventail de substances ont été déterminés expérimentalement, puis programmés dans l'appareil. Notez que la courbe de réponse calibrée et tous les facteurs de réponse programmés représentent des valeurs relatives par rapport à la réponse à l'isobutylène. (L'isobutylène a un facteur de réponse de un.)

Le facteur de réponse est un facteur de multiplication compensant la différence entre la réponse du gaz échantillonné et la réponse de l'isobutylène. Quand le détecteur capte un signal, il convertit ce signal en le multipliant par le facteur de réponse du composé chimique et affiche la concentration correct du gaz échantillonné (si l'identité de ce dernier est connue). Pendant le calibrage, ce calcul est effectué pour définir la courbe de réponse calibrée. La réponse équivalente de l'isobutylène est multipliée par le facteur de réponse du gaz échantillonné spécifique pour obtenir la concentration.

Si le facteur de réponse est connu, vous pouvez utiliser un détecteur calibré sur l'isobutylène pour calculer la concentration réelle du gaz visé.

Par exemple :

Un technicien utilise un détecteur calibré sur l'isobutylène. Le gaz échantillonné est réglé sur isobutylène. Lorsque l'appareil est utilisé pour échantillonner du sulfure d'hydrogène (H_2S), l'écran affiche 100 ppm. Comme le facteur de réponse du sulfure d'hydrogène est 3,46, la concentration réelle de ce composé est de :

Concentration réelle de sulfure d'hydrogène = 3,46 x 100 ppm = 346 ppm.

Calcul d'un facteur de réponse

Pour déterminer le facteur de réponse d'un corps chimique donné, suivez la procédure ci-dessous :

1. Calibrez le détecteur Sirius avec de l'isobutylène comme gaz de calibrage.
2. Réglez le nom du gaz échantillonné par le détecteur sur isobutylène.
3. Appliquez une concentration connue du corps chimique visé sur le détecteur et notez le relevé de concentration.
4. Le facteur de réponse du composé chimique visé par rapport à l'isobutylène est :

$$\textit{FR gaz visé} = \frac{\text{Concentration réelle connue}}{\text{Concentration rapportée par l'instrument}}$$

Par exemple :

Un détecteur est calibré sur l'isobutylène et ce gaz est celui défini comme gaz échantillonné. Lorsqu'un échantillon de 106 ppm de benzène dans l'air est présenté à l'appareil, celui-ci rapporte une concentration de 200 ppm. Dans ce cas, le facteur de réponse du benzène par rapport à l'isobutylène est de :

$$\textit{FR benzène} = \frac{\text{Conc. benzène connue de 106 ppm}}{\text{200 ppm rapporté}} = 0{,}53$$

Pendant les opérations de surveillance, si le benzène est sélectionné comme gaz échantillonné dans la page Facteur de réponse, et qu'un facteur de réponse de 0,53 est entré dans le détecteur, l'appareil utilise ce facteur pour corriger automatiquement la concentration affichée en ppm de benzène.

Si un produit chimique a un facteur de réponse entre 0 et 1, la réponse du détecteur à ce composé est supérieure à sa réponse à l'isobutylène. Si le facteur de réponse est supérieur à 1, la réponse du détecteur à ce composé est inférieure à sa réponse à l'isobutylène.

⚠ AVERTISSEMENT

Il est très important de sélectionner le bon réglage d'ampoule pendant la configuration du PID car les facteurs de réponse d'une molécule par rapport à l'isobutylène dépendent de l'énergie de l'ampoule PID installée. Voir chapitre 3, « Utilisation du détecteur multi-gaz Sirius » pour des instructions de configuration. Le non respect de cet avertissement risque d'entraîner des relevés erronés et donc des blessures graves ou mortelles.

Chapitre 3,
Utilisation du détecteur multi-gaz Sirius

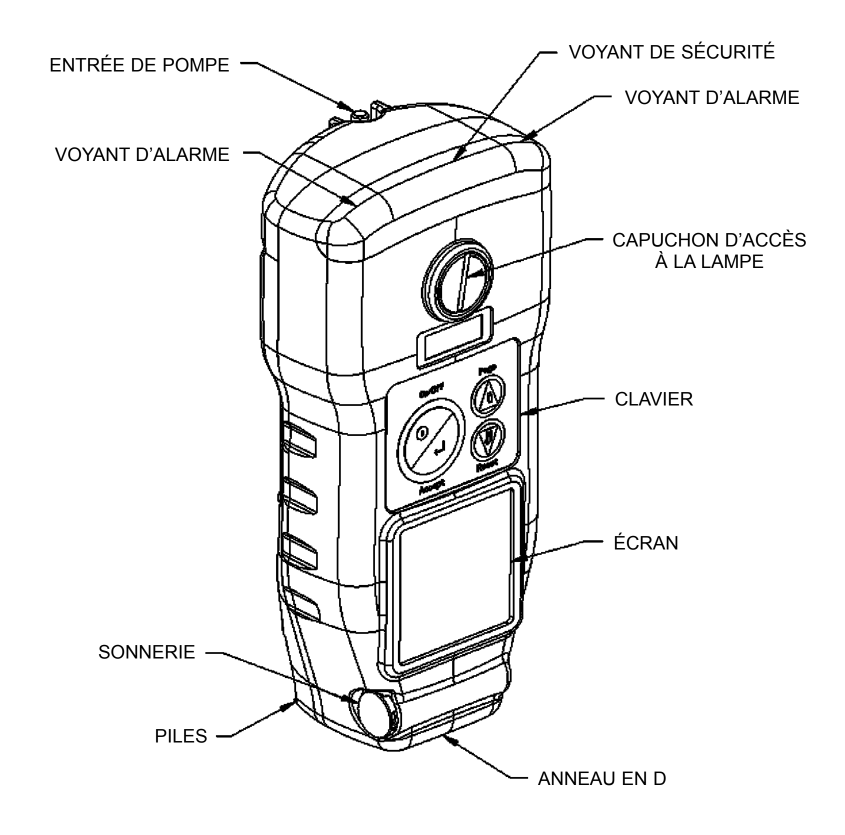
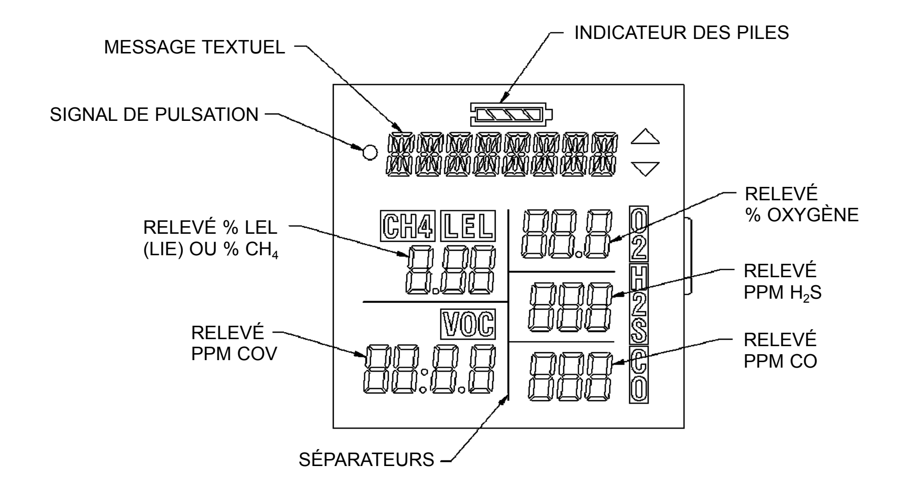


Figure 3-1. Fonctions de l'instrument



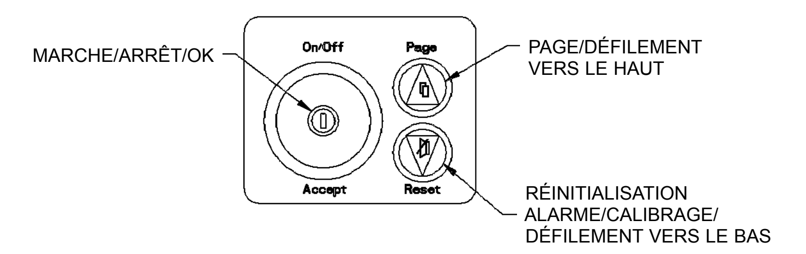


Figure 3-2. Explication de l'écran

Allumage du détecteur multi-gaz Sirius

Appuyez sur le bouton de mise sous tension; l'appareil affiche :

1. Un test d'autodiagnostic :
   - Tous les segments apparaissent.
   - La sonnerie d'alarme se déclenche.
   - Les voyants d'alarme s'allument.
   - Le rétro-éclairage de l'écran s'allume.
   - La pompe se met en marche.
   - La version du logiciel est affichée.
   - Diagnostics internes.
2. Seuils de déclenchement de l'alarme :
   - Bas
   - Haut
   - LECT/STEL (si activé)
   - MPDT/TWA (si activé)
3. Gaz de calibrage (valeurs de gaz de calibrage attendues)
4. Heure et date (si l'option d'enregistrement des données est installée)
5. Dernière date de calibrage (si l'option d'enregistrement des données est installée)
6. Délai d'échauffement de l'appareil
7. Option réglage à l'air libre

Dernière date de calibrage

Le détecteur multi-gaz Sirius est muni d'une fonction « dernière date de calibrage réussi ». La date affichée est celle de la dernière fois oú tous les capteurs installés ont été calibrés avec succès. « **LAST CAL** » apparaît, avec la date écrite sous le format suivant :

- **MM/JJ/AA**

Option de réglage air libre

(pour ajustement automatique du zéro des capteurs du détecteur multi-gaz Sirius)

REMARQUE : Le réglage air libre (FAS) a des limites. Si le gaz est présent en quantités dangereuses, le détecteur multi-gaz Sirius ignore la commande FAS et se met en état d'alarme.

⚠ AVERTISSEMENT

N'activez pas la fonction réglage air libre à moins d'être totalement sûr que l'atmosphère ambiante est propre. Sinon, le détecteur risque d'afficher des relevés erronés et ne pas prévenir l'utilisateur quand l'air est dangereux. Si vous avez des doutes sur la qualité de l'air ambiant, ne vous servez pas de la fonction de réglage air libre. N'utilisez pas la fonction FAS en remplacement des vérifications quotidiennes du calibrage. La vérification du calibrage est nécessaire pour confirmer l'exactitude de celui-ci. Le fait de ne pas respecter cette procédure risque de provoquer un accident grave ou mortel.

Les personnes responsables de l'utilisation du détecteur multi-gaz Sirius doivent décider elles-mêmes de l'emploi de la fonction de réglage air libre. La compétence de l'utilisateur, sa formation et les pratiques de travail doivent être prises en compte.

1. Allumez le détecteur multi-gaz Sirius
   - Une fois le test d'autodiagnostic terminé, le message **ZERO?** clignote pendant 10 secondes.
2. Pour effectuer un réglage air libre, appuyez sur le bouton marche/arrêt pendant le clignotement du message **ZERO?** .
3. Pour sauter immédiatement cette fonction, appuyez sur le bouton RESET/▼.
   - Si aucun bouton n'est actionné, le message **ZERO?** s'arrête automatiquement de clignoter après 10 secondes et aucun réglage air libre n'est effectué.

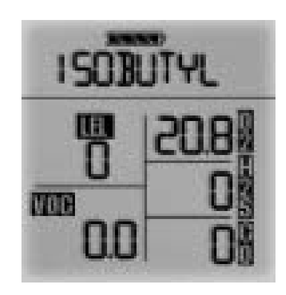


Figure 3-3. Indicateur des piles

Indicateur de charge des piles (FIGURE 3-3)

- L'indicateur de charge des piles est affiché en permanence dans la partie supérieure de l'écran, quelle que soit la page sélectionnée.
- Au fur et à mesure que la pile se décharge, des segments de l'indicateur disparaissent, jusqu'à ce qu'il ne reste plus le contour de l'indicateur.

Avertissement Piles déchargées

- L'avertissement Piles déchargées signifie que les piles n'ont plus que 15 minutes de charge restantes.

  REMARQUE : La durée de fonctionnement restante de l'appareil après l'avertissement Piles déchargées dépend de la température ambiante.

- Lorsque le détecteur multi-gaz Sirius est en mode d'avertissement Piles déchargées :
  - L'indicateur de charge de la pile clignote.
  - Le message « BATT WRN » clignote toutes les 15 secondes.
  - L'alarme retentit.
  - Les voyants clignotent toutes les 15 secondes.
  - Le détecteur multi-gaz Sirius continue de fonctionner jusqu'à ce que l'appareil soit éteint ou que les piles soient complètement épuisées.

Arrêt des piles

Lorsque les piles ne peuvent plus faire fonctionner l'appareil, celui-ci passe en mode d'Arrêt des piles :

- Le message **LOW** and **BATTERY** apparaît en clignotant.
- L'alarme retentit et les voyants clignotent.
- L'alarme peut être éteinte en appuyant le bouton RESET/▼.
- Aucune autre page ne peut être affichée.
- Après une minute environ, l'appareil s'éteint.

⚠ AVERTISSEMENT

En mode d'Arrêt des piles, cessez d'utiliser l'appareil, car il n'est plus capable de vous prévenir en cas de danger.

1. Quittez immédiatement les lieux.

2. Éteignez l'appareil s'il est allumé.

3. Contactez la personne responsable de la maintenance.

4. Rechargez ou remplacez la pile.

Le fait de ne pas respecter cette procédure risque de provoquer un accident grave ou mortel.

⚠ ATTENTION

En cas de « Piles déchargées », préparez-vous à quitter les lieux dans lesquels vous travaillez car l'appareil risque de passer en « Arrêt des piles » à n'importe quel moment et donc d'arrêter le capteur. Selon l'âge des piles, la température ambiante et d'autres conditions, les délais d'avertissement et d'alarme « Piles déchargées » et « Arrêt des piles » risquent d'être plus courts que prévus.

⚠ AVERTISSEMENT

Rechargez ou remplacez la pile lorsque l'appareil est en mode « Piles déchargées » ou « Arrêt des piles ».

Le rechargement ou le remplacement des piles ne doit être effectué que dans un endroit non dangereux.

Alarme de capteur absent

Le détecteur multi-gaz Sirius déclenche l'alarme de capteur absent s'il détecte qu'un capteur activé n'est pas correctement installé. Dans le cas des capteurs à O_2, CO et H_2S, la fonction Capteur absent est vérifiée au moment de l'allumage de l'appareil et en fin de configuration. La fonction Capteur de combustible absent est continuellement surveillée. Si l'absence d'un capteur est détectée, les événements suivants se produisent :

- Le message **SENSOR** and **MISSING** apparaît en clignotant.
- Le symbole au-dessus du capteur détecté absent se met à clignoter.
- L'alarme retentit et les voyants clignotent.
- L'alarme peut être éteinte en appuyant le bouton RESET/▼.
- Aucune autre page ne peut être affichée.
- Après une minute environ, l'appareil s'éteint.

Alarmes PID

Le détecteur multi-gaz Sirius déclenche une alarme Erreur d'ionisation, Erreur PID, Échec de calibrage de plage du PID ou Erreur de communication PID lorsque le PID ne fonctionne pas correctement.

Les défauts Erreur d'ionisation, Erreur PID et Erreur de communication PID sont constamment surveillés. Le défaut Échec de calibrage de plage PID n'est contrôlé que pendant le calibrage. Si l'une de ces erreurs est détectée, les événements suivants se produisent :

- Le nom de l'erreur est affiché en clignotant.
- L'alarme retentit et les voyants clignotent.
- L'alarme peut être éteinte en appuyant le bouton RESET/▼.
- Aucune autre page ne peut être affichée.
- Après une minute environ, l'appareil s'éteint.

Voir chapitre 6, **En cas de problème**, pour des conseils sur les mesures à prendre.

PID Bulb -Cal Now

Ce message apparaît si l'appareil a détecté un problème de signal de sortie. Dans ce cas, la meilleure solution est de nettoyer l'ampoule PID (voir chapitre 5, **Calibrage). Ce message ne remplace pas les vérifications quotidiennes.**

⚠ AVERTISSEMENT

Si une alarme de type Erreur d'ionisation, Erreur PID, Échec de calibrage de plage du PID ou Erreur de communication PID se produit, arrêtez d'utiliser l'appareil car il ne peut plus vous prévenir en cas de danger.

1. Quittez immédiatement les lieux.

2. Éteignez l'appareil s'il est allumé.

3. Contactez la personne responsable de la maintenance.

Le fait de ne pas respecter cette procédure risque de provoquer un accident grave ou mortel.

Vérification de la pompe

1. Allumez le détecteur multi-gaz Sirius
   - Le moteur de la pompe démarre rapidement, puis ralentit avec l’ajustement automatique du débit.
2. Une fois les relevés de gaz affichés, branchez l’extrémité libre du tuyau d’échantillonnage ou de la sonde.
   - Le moteur de la pompe s’arrête et l’alarme retentit (FIGURE 3-4).
   - Le message PUMP ALARM apparaît en clignotant.
   - Les relevés affichés peuvent changer.

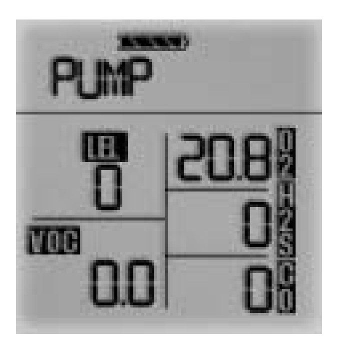


Figure 3-4a. Alarme de pompe sur l’écran

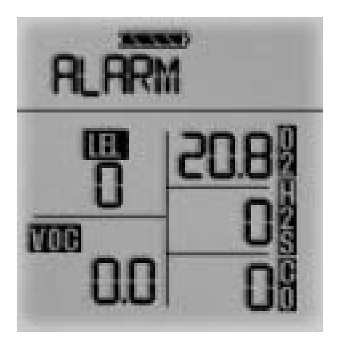


Figure 3-4b. Alarme de pompe sur l’écran

3. Quand l'entrée de la pompe, le tuyau d'échantillonnage ou la sonde sont bouchés, la sonnerie d'alarme doit se déclencher. Si ceci n'est pas le cas :
   a. Vérifiez l'absence de fuites au niveau du tuyau et de la sonde.
   b. Lorsque la fuite est réparée, vérifiez de nouveau l'alarme de la pompe en bloquant la circulation d'air.
4. Vérifiez le bon fonctionnement de la pompe chaque jour avant emploi.

⚠ AVERTISSEMENT

Effectuez un test de circulation avant chaque jour d'emploi. N'utilisez pas la pompe, le tuyau d'échantillonnage ou la sonde à moins que l'alarme ne fonctionne correctement lorsque la circulation d'air est bloquée. L'absence de sonnerie indique que l'échantillon risque de ne pas être aspiré jusqu'aux capteurs, ce qui peut fausser les relevés. Le fait de ne pas respecter les avertissements ci-dessus risque de provoquer un accident grave ou mortel.

Ne laissez jamais l'extrémité du tuyau d'échantillonnage entrer en contact avec une surface liquide ou y pénétrer. L'aspiration de liquide dans l'appareil provoquerait des relevés erronés et des dégâts mécaniques. Nous recommandons d'utiliser la sonde d'échantillonnage MSA (réf. n° 10042621, 10042622, 10040589 ou équivalent) contenant un filtre à membrane spécial, perméable aux gaz, mais imperméable à l'eau, afin d'éviter que l'eau pénètre dans l'appareil.

5. Appuyez sur le bouton RESET/▼ pour éteindre l'alarme et redémarrer la pompe.

En cours de fonctionnement, la sonnerie d'alarme de la pompe se déclenche lorsque :

- La circulation d'air est bloquée.
- La pompe ne fonctionne pas.
- Un tuyau d'échantillonnage est branché ou débranché.

Extinction de l'alarme

1. Corrigez la source de l'obstruction.
2. Appuyez sur le bouton RESET/▼.
   - La pompe va redémarrer.

REMARQUE : Quand l'instrument se trouve en alarme de gaz, l'alarme de la pompe peut ne pas s'afficher jusqu'à la fin de l'alarme de gaz.

Vérification du calibrage

La vérification du calibrage est une procédure simple qui ne devrait pas prendre plus d'une minute. Effectuez cette vérification en début de journée, pour chacun des capteurs installés.

1. Allumez le détecteur multi-gaz Sirius dans une atmosphère propre et fraîche.
2. Vérifiez qu'aucun gaz n'est détecté.
3. Branchez le régulateur (fourni avec le kit de calibrage) sur la bouteille.
4. Branchez le tuyau (fourni avec le kit de calibrage) sur le régulateur.
5. Branchez l'autre extrémité du tube sur l'instrument.
6. Ouvrez la soupape du régulateur, le cas échéant.
   - Le détecteur multi-gaz Sirius doit afficher un relevé situé dans l'intervalle marqué sur la bouteille de calibrage ou dans celui déterminé par votre entreprise.
   - Si nécessaire, changez de bouteille pour introduire d'autres gaz de calibrage.
   - Si les relevés se trouvent en dehors de ces limites, le détecteur multi-gaz Sirius doit être recalibré. Voir chapitre 5, **Calibrage.**

REMARQUE : la présence d'autres gaz de calibrage risque de faire franchir la limite de plage inférieure au PID (indiquée par des tirets à la place du relevé COV).

Mesure des concentrations de gaz

Gaz combustibles (% LIE) (FIGURE 3-5)

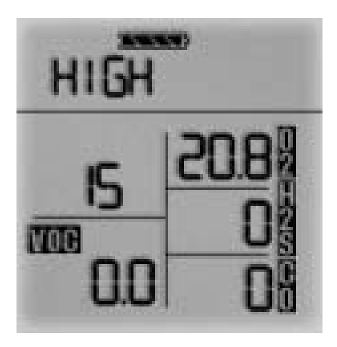


Figure 3-5a. Instrument en alarme LEL (LIE)

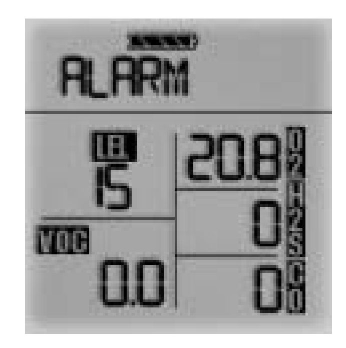


Figure 3-5b. Instrument en alarme LEL (LIE)

Le détecteur multi-gaz Sirius peut être équipé pour détecter les gaz combustibles dans l'atmosphère.

- L'alarme retentit lorsque la concentration atteint :
  - un seuil d'alarme ou
  - 100% LEL (LIE : limite inférieure d'explosivité), 5% CH_4.
- Lorsque le relevé du gaz combustible atteint le seuil d'alarme :
  - L'alarme retentit.
  - Les voyants d'alarme clignotent.
  - Le symbole % LEL ou CH_4 au-dessus de la concentration clignote également.
- L'alarme peut être éteinte en appuyant le bouton RESET/▼.

  REMARQUE : L'alarme se tait si la condition d'origine a été corrigée.

- Lorsque le relevé du gaz combustible atteint 100 % LEL (LIE) ou 5 % CH_4, le circuit LockAlarm™ verrouille le relevé et l'alarme et :
  - L'alarme retentit.
  - Les voyants d'alarme clignotent.
  - La valeur 100 (ou 5 en mode CH_4) est affichée et clignote.
- L'alarme peut être éteinte en appuyant le bouton RESET/▼.

⚠ AVERTISSEMENT

Si une condition d'alarme 100 % LEL (LIE) ou 5 % CH_4 (par volume) se produit, la situation peut être extrêmement dangereuse, voire mortelle, car il y a assez de gaz dans l'atmosphère pour déclencher une explosion. En outre, tout relevé élevé rapide suivi par des relevés moindres ou erratiques peut signaler un danger d'explosion imminent. Dans ce cas, quittez

immédiatement la zone contaminée et éloignez-vous en. Le fait de ne pas respecter cette procédure risque de provoquer un accident grave ou mortel.

- Lorsque vous vous trouvez à l'abri du danger, réinitialisez l'alarme en éteignant puis rallumant l'appareil.

Mesures d'oxygène (% O_2) (FIGURE 3-6)

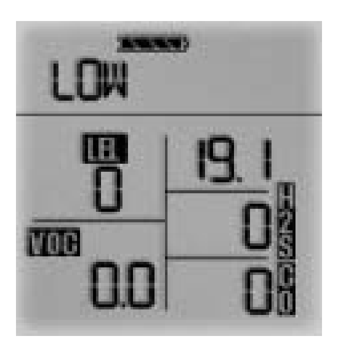


Figure 3-6a. Instrument en alarme d'oxygène

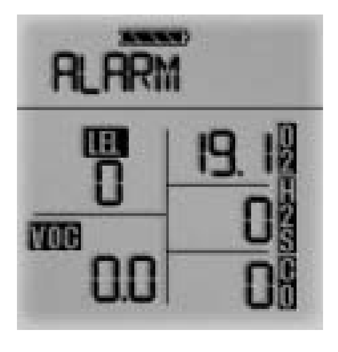


Figure 3-6b. Instrument en alarme d'oxygène

Le détecteur multi-gaz Sirius peut être équipé pour détecter la quantité d'oxygène dans l'atmosphère.

- L'alarme est réglable et peut se déclencher dans deux cas :
  - Atmosphère trop pauvre en oxygène (seuil inférieur à 20,8)
  - Atmosphère trop riche en oxygène (seuil supérieur à 20,8)
- Lorsque le seuil d'alarme est atteint :
  - L'alarme retentit.
  - Les voyants d'alarme clignotent.
  - Le symbole % O_2 près de la concentration se met à clignoter.

⚠ AVERTISSEMENT

Si l'alarme d'oxygène est atteinte lorsque vous utilisez l'appareil comme détecteur individuel ou de zone, quittez immédiatement l'endroit ; les conditions ambiantes ont atteint un niveau d'alarme prédéterminé. Si vous utilisez l'appareil pour une inspection, ne pénétrez pas dans la zone sans protection. Le fait de ne pas respecter cette procédure risque de vous exposer à un environnement dangereux et de provoquer un accident grave ou mortel.

Mesures de gaz toxiques et COV (FIGURE 3-7)

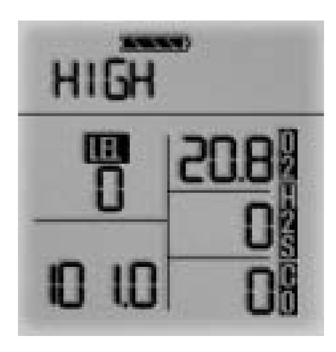


Figure 3-7a. Instrument en alarme COV

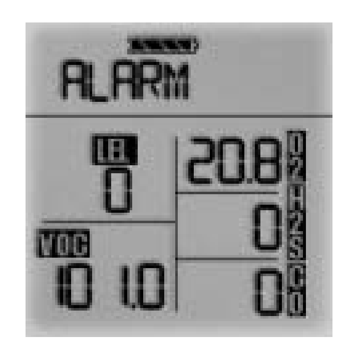


Figure 3-7b. Instrument en alarme COV

- Le détecteur multi-gaz Sirius peut être équipé pour détecter :
  - le monoxyde de carbone (CO) et/ou
  - Sulfure d'hydrogène (H_2S) et/ou
  - les composés organiques volatiles (COV) dans l'atmosphère.
- Lorsqu'un seuil d'alarme est atteint pour l'un de ces composés :
  - L'alarme retentit.
  - Les voyants d'alarme clignotent.
  - Le symbole PPM CO, PPM H_2S ou COV se met à clignoter.

⚠ AVERTISSEMENT

Si l'alarme est atteinte lorsque vous utilisez l'appareil comme détecteur individuel ou de zone, quittez immédiatement l'endroit ; les conditions ambiantes ont atteint un niveau d'alarme prédéterminé. Si vous utilisez l'appareil pour une inspection, ne pénétrez pas dans la zone sans protection. Le fait de ne pas respecter cette procédure risque de vous exposer à un environnement dangereux et de provoquer un accident grave ou mortel.

Flash de confiance

Outre les tests sonores (bips sonores) et visuels (allumage de tous les segments d'affichage et clignotement des voyants) se produisant à l'allumage de l'appareil, l'écran affiche un symbole de pulsation qui s'illumine rapidement de façon périodique. Ceci confirme le bon fonctionnement de l'appareil (voir la figure 3-8).

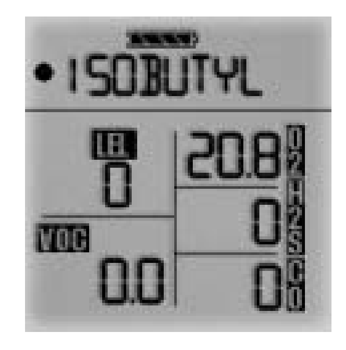


Figure 3-8. Signal de pulsation

Voyant de sécurité

Le détecteur multi-gaz Sirius est muni d'un voyant de sécurité vert « SAFE » en option qui clignote toutes les 15 secondes dans les conditions suivantes :

- Le voyant vert SAFE est activé.
- L'appareil est sur la page normale des gaz de mesure
- Le relevé des combustibles est de 0% LEL (LIE) ou de 0 % CH_4.
- Le relevé d'oxygène (O_2) est de 20,8 %.
- Le relevé de monoxyde de carbone (CO) est de 0 ppm.
- Le relevé de sulfure d'hydrogène (H_2S) est de 0 ppm.
- Le relevé des COV est de 0 ppm.
- Aucun des gaz d'alarme n'est présent (seuil haut ou bas).
- L'instrument n'est pas en mode dèavertissement ou d'alarme Piles déchargées.
- Les relevés CO, H_2S, VOC (COV), STEL (LECT) et TWA (MPDT) sont de 0 ppm.

Bip de fonctionnement

Le détecteur multi-gaz Sirius est muni d'un bip de fonctionnement en option. Ce bip sonore se déclenche toutes les 30 secondes en actionnant la sonnerie et les voyants d'alarme, cela dans les conditions suivantes :

- Le bip de fonctionnement est activé.
- L'appareil est sur la page normale de mesure
- L'instrument n'est pas en mode d'avertissement Piles déchargées.
- L'instrument n'est pas en mode d'alarme gaz.

Affichage des informations optionnelles (FIGURE 3-9)

Le diagramme FIGURE 3-9 explique la relation entre chaque écran en option.

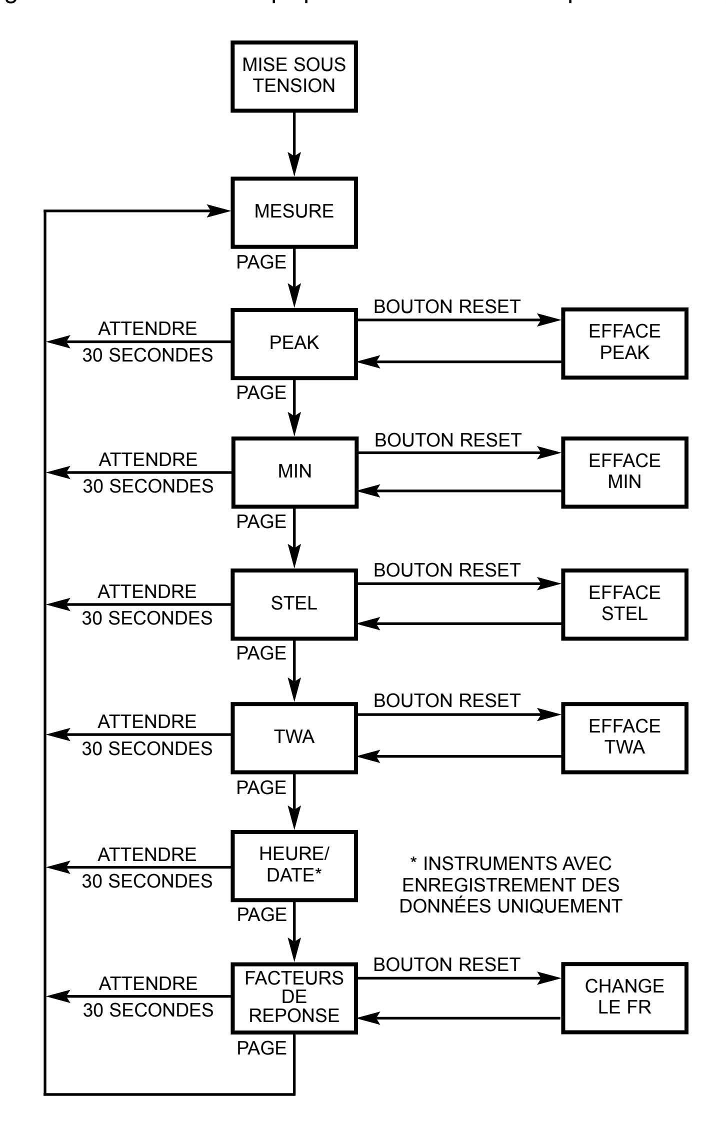


Figure 3-9. Diagramme des écrans

Appuyez sur le bouton PAGE/▲ pour vous déplacer entre les écrans.

REMARQUE : La page affichée par défaut dans les 30 secondes est celle de Mesure.

Appuyez sur le bouton PAGE/▲ pour vous rendre à la page :

Relevés maximum (PEAK) (FIGURE 3-10)



Figure 3-10. Affichage des relevés maximum

- Le mot PEAK apparaît en haut de l'écran pour signaler les relevés de gaz les plus élevés enregistrés par l'appareil depuis :
  - qu'il a été allumé ou
  - que les relevés maximum ont été remis à zéro.
- Pour remettre les relevés maximum à zéro :
  1. Accédez à la page Peak des relevés maximum.
  2. Appuyez sur le bouton RESET/▼.

Relevés minimum (MIN) (FIGURE 3-11)



Figure 3-11. Affichage des relevés minimum

- Cette page affiche le plus bas niveau d’oxygène enregistré par le détecteur multi-gaz Sirius depuis :
  - qu’il a été allumé ou
  - que les relevés MIN ont été remis à zéro.
- MIN apparaît en haut de l’écran.
- Pour remettre les relevés minimum à zéro :
  1. Accédez à la page Min.
  2. Appuyez sur le bouton RESET/▼.

Limites d’exposition à court terme (STEL) (FIGURE 3-12)

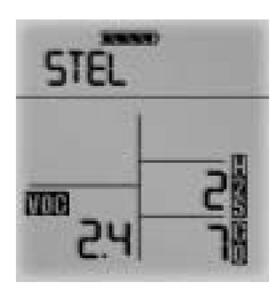


Figure 3-12. Page d’exposition avec alarme LECT (STEL)

- Le symbole STEL apparaît en haut de l’écran pour afficher l’exposition moyenne au cours d’une période de 15 minutes.
- Lorsque la quantité de gaz détectée par le détecteur multi-gaz Sirius est supérieure au seuil STEL :
  - L’alarme retentit.
  - Les voyants d’alarme clignotent.
  - Le mot STEL clignote.

Pour remettre le seuil STEL à zéro :

1. Accédez à la page STEL.
2. Appuyez sur le bouton RESET/▼.

L’alarme STEL est calculée sur une période d’exposition de 15 minutes. Exemples de calcul :

- Supposons que le détecteur fonctionne depuis plus de 15 minutes :
  - 15 minutes d’exposition à 35 ppm :

$$\frac{(15 \text{ minutes x } 35 \text{ PPM})}{15 \text{ minutes}} = 35 \text{ PPM}$$

  - 10 minutes d’exposition à 35 ppm
    5 minutes d’exposition à 15 ppm :

$$\frac{(10 \text{ minutes x } 35 \text{ PPM}) + (5 \text{ minutes x } 15 \text{ PPM})}{15 \text{ minutes}} = 28 \text{ PPM}$$

⚠ AVERTISSEMENT

Si l’alarme est atteinte lorsque vous utilisez l’appareil comme détecteur individuel ou de zone, quittez immédiatement l’endroit ; la concentration de gaz dans l’air ambiant a atteint le seuil limite d’exposition à court terme (STEL). Le fait de ne pas respecter cette procédure risque de vous exposer à un environnement dangereux et de provoquer un accident grave ou mortel.

Moyenne pondérée dans le temps (TWA) (FIGURE 3-13)

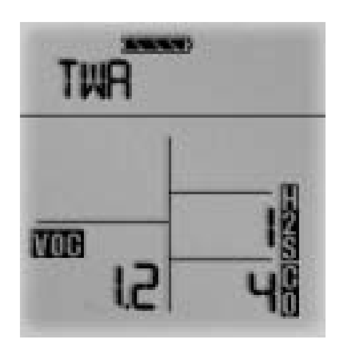


Figure 3-13. Page d’exposition avec alarme MPDT (TWA)

- Le symbole TWA apparaît en haut de l’écran pour indiquer l’exposition moyenne depuis l’allumage de l’appareil ou la remise à zéro du relevé TWA.

- Lorsque la quantité de gaz détectée par le détecteur multi-gaz Sirius est supérieure au seuil TWA de 8 heures :
  - L'alarme retentit.
  - Les voyants d'alarme clignotent.
  - Le mot TWA clignote.

Pour remettre le seuil TWA à zéro :

1. Accédez à la page TWA.
2. Appuyez sur le bouton RESET/▼.

L'alarme TWA est calculée sur une période d'exposition de 8 heures. Exemples de calcul :

- 1 heures d'exposition à 50 ppm :

$$\frac{\text{(1 heure x 50 PPM) + (7 heures x 0 PPM)}}{\text{8 heures}} = \text{6,25 PPM}$$

- 4 heures d'exposition à 50 ppm
  4 heures d'exposition à 100 ppm :

$$\frac{\text{(4 heures x 50 PPM) + (4 heures x 100 PPM)}}{\text{8 heures}} = \text{75 PPM}$$

- 12 heures d'exposition à 100 ppm :

$$\frac{\text{(12 heures x 100 PPM)}}{\text{8 heures}} = \text{150 PPM}$$

REMARQUE : les relevés cumulés sont toujours divisés par huit heures.

⚠ AVERTISSEMENT

Si l'alarme est atteinte lorsque vous utilisez l'appareil comme détecteur individuel ou de zone, quittez immédiatement l'endroit ; la concentration de gaz dans l'air ambiant a atteint le maximum d'exposition autorisé (TWA). Le fait de ne pas respecter cette procédure risque de vous exposer à un environnement dangereux et de provoquer un accident grave ou mortel.

Affichage de l'heure et de la date (FIGURE 3-14)

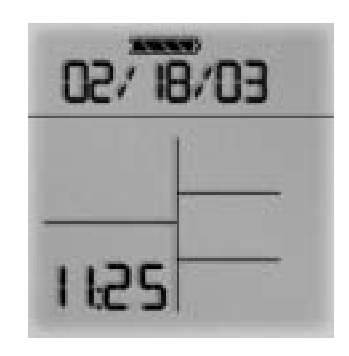


Figure 3-14 Affichage de l'heure

- L'heure apparaît à l'écran sous format 24 heures.
- La date du jour est affichée sous le format suivant :
  - MM/JJ/AA

Configuration du PID

⚠ AVERTISSEMENT

Il est très important de bien comprendre les principes de base des détecteurs à photo-ionisation (PID) avant de régler l'appareil. Si le gaz COV mesuré n'est pas correctement mesuré ou que les valeurs d'alarme du facteur de réponse (LEL/LIE, LECT/STEL, MPDT/TWA) sélectionnées ne correspondent pas au facteur de réponse désiré ou au type d'ampoule, l'appareil risque d'afficher des relevés erronés risquant d'entraîner des blessures graves ou mortelles.

Affichage du facteur de réponse actuel

Pour afficher ou modifier le facteur de réponse COV actuel, appuyez sur PAGE/▲ jusqu'à ce que la page des facteurs de réponse apparaisse (FIGURE 3-15). Un descripteur de huit caractères est affiché, avec le facteur de réponse du gaz visé. Une liste de référence complète des descripteurs des gaz disponibles est donnée dans le TABLEAU 7-10.

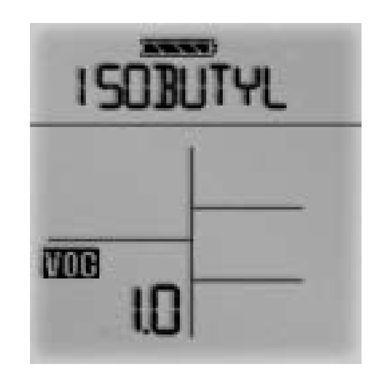


Figure 3-15. Page FR du PID

Modification du facteur de réponse

Pour modifier le facteur de réponse actuel, appuyez sur RESET/▼ sur la page des facteurs de réponse.

- Des flèches vers le haut et vers le bas apparaissent.
- L'utilisateur peut faire défiler les facteurs de réponse à l'aide des boutons PAGE/▲ et RESET/▼.
- A tout moment, l'utilisateur peut sélectionner l'option désirée en appuyant sur le bouton ON-OFF/ACCEPT .
- Les cinq premiers facteurs de réponse de la liste sont appelés « facteurs favoris » (ils peuvent être définis à l'aide du programme FiveStar Link de MSA.
- L'utilisateur peut éteindre le PID si désiré (détection des COV).
- Si le gaz désiré n'est pas dans la liste des gaz favoris, sélectionnez -MORE- (suite) pour faire défiler toute la liste alphabétique des facteurs de réponse préprogrammés.

Sélection d'un facteur de réponse spécial

Si le gaz désiré n'apparaît pas dans la liste préprogrammée, l'utilisateur peut entrer un facteur de réponse spécial, s'il connaît le multiplicateur du gaz visé, comparé à l'isobutylène de calibrage. Pour faire cela :

1. Rendez-vous à la page du facteur de réponse et appuyez sur RESET/▼ .
2. Faites défiler jusqu'à -CUSTOM- et sélectionnez.
3. Entrez le descripteur de huit chiffres désiré, ainsi que le multiplicateur.
4. Servez-vous du bouton RESET/▼ pour faire défiler les caractères

alphabétiques ou numériques, puis appuyez sur ON-OFF/ACCEPT pour sélectionner le caractère considéré et passer au suivant.

Changement du type d'ampoule

Plusieurs options d'ampoule sont disponibles sur cet appareil. Les deux options disponibles (et codes couleurs associés) sont :

- 10,6 eV
- 9,8 eV

Le passage à un différent type d'ampoule s'effectue en deux étapes :

- Installation physique de l'ampoule (voir chapitre 6, **Retrait et nettoyage de l'ampoule PID**)
- Mise à jour des paramètres du logiciel concernant l'ampoule.

Mise à jour du logiciel :

1. Rendez-vous à la page du facteur de réponse et appuyez sur RESET/▼.
2. Faites défiler jusqu'à -BULB- (ampoule) et sélectionnez. (FIGURE 3-14)

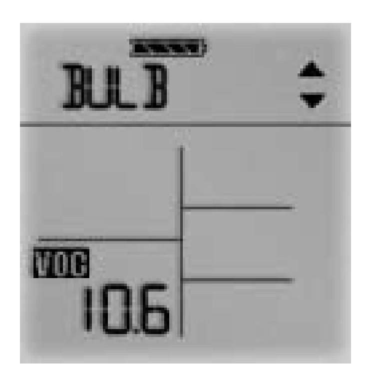


Figure 3-16. Changement du type d'ampoule

3. Sélectionnez la tension électronique de l'ampoule désirée.
   - Si l'instrument est configuré pour être utilisé avec une ampoule autre que celle par défaut de 10,6, l'énergie de l'ampoule actuelle s'affiche à l'allumage.

⚠ AVERTISSEMENT

Il est très important de bien comprendre les principes de base des détecteurs à photo-ionisation (PID) avant de régler l'appareil. Si les valeurs d'alarme du facteur de réponse (LEL/LIE, LECT/STEL, MPDT/TWA) sélectionnées ne correspondent pas au facteur de réponse désiré ou au type d'ampoule, l'appareil risque d'afficher des relevés erronés risquant d'entraîner des blessures graves ou mortelles.

Éteinte du détecteur multi-gaz Sirius

Appuyez sur le bouton ON-OFF/ACCEPT pendant trois secondes.

- Quatre bips sonores retentissent.

REMARQUE : le fait de relâcher le bouton ON-OFF/ACCEPT avant la fin des 3 secondes renvoie à la page Mesure.

Chapitre 4,
Configuration du détecteur multi-gaz Sirius

Systèmes d'alimentation

- Le détecteur multi-gaz Sirius est fourni avec une pile lithium-ion rechargeable ou avec des quatre piles alcalines AA remplaçables.

  REMARQUE : Quel que soit le type de piles, celles-ci doivent être retirées de l'appareil s'il doit rester inutilisé pendant plus de 30 jours.

- Voir le TABLEAU 4-1 pour la durée de service nominale des piles. Notez que la durée de vie est beaucoup plus courte à basses températures.

Tableau 4-1.
Type de piles/température/durée approximative de fonctionnement (en heures)

TYPE DE PILE	23°C (72°F)	0°C (32°F)	-20°C (-4°F)
Alcaline	6	4	1
Lithium-Ion	11	9	6

Retrait et remplacement des piles (FIGURE 4-1)

⚠ AVERTISSEMENT

N'enlevez pas les piles de l'appareil dans un endroit dangereux. N'emportez pas de piles dans un endroit dangereux à moins qu'elles soient déjà installées sur le détecteur !

Pour enlever les piles du détecteur multi-gaz Sirius :

1. Dévissez la vis captive sous la porte du logement des piles.

Tableau 4-2. Type de piles/classe de température

TYPE DE PILE	T4 jusqu'à 50°C	T3 jusqu'à 50°C
Rechargeable Lithium-ion	●	●
Duracell	●	●
Varta		●
Energizer		●

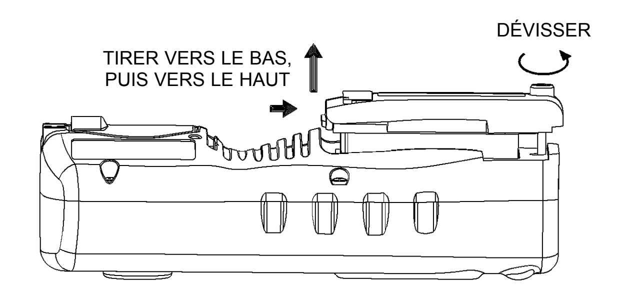


Figure 4-1. Retrait des piles

2. Saisissez les côtés de la porte des piles, soulevez et tirez pour sortir les piles de l’appareil.
3. **Piles alcalines :**
   a. Dégagez les piles du socle.

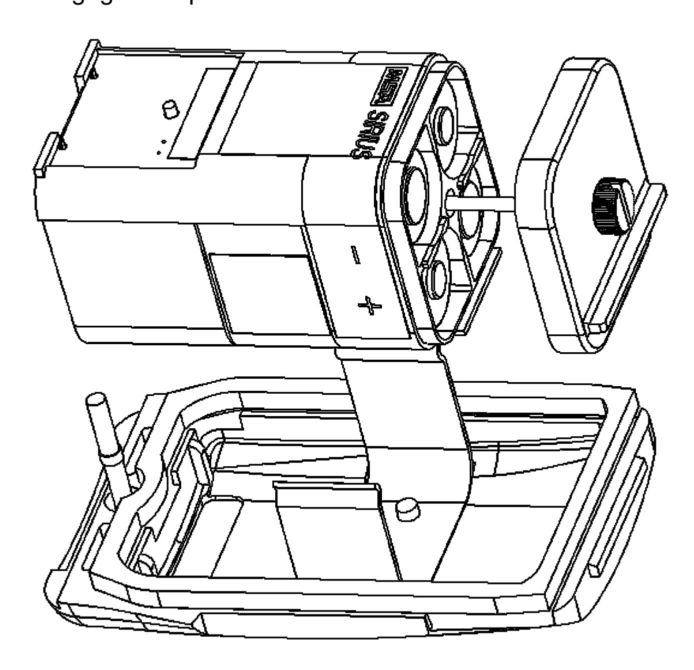


Figure 4-2. Remplacement des piles alcalines

b. Dévissez la vis captive et soulevez le couvercle.
    - Le couvercle reste attaché à la vis.

c. Remplacez les piles uniquement par des piles recommandées sur l'étiquette d'homologation, puis refermez le couvercle; serrez la vis.

d. Glissez les piles dans le socle et remettez la porte.

Chargement des piles (piles lithium-ion uniquement)

Chargez la pile lithium-ion du détecteur multi-gaz Sirius à l'aide du chargeur Sirius fourni. La pile lithium-ion peut être chargée sur l'instrument ou en dehors.

⚠ ATTENTION

L'emploi d'un chargeur autre que le chargeur Sirius fourni avec l'appareil risque d'endommager ce dernier ou de mal charger les piles.

Ne les chargez pas dans la zone dangereuse.

- Le détecteur multi-gaz Sirius doit être éteint ou la pile retirée de l'instrument avant tout chargement.

  REMARQUE : Si l'appareil n'est pas éteint, la connexion du chargeur le met hors tension sans avertissement.

- Dans un local de température ambiante normale, le chargeur est capable de charger une pile complètement déchargée en moins de six heures.

  REMARQUE : Si la pile est très froide, attendez qu'elle soit revenue à la température ambiante avant d'essayer de la charger.

- Température ambiante minimum et maximum de recharge de l'appareil : entre 10°C (50°F) et 35°C (95°F). Une recharge effectuée en dehors de cette plage de températures risque de ne pas réussir.
- Pour de meilleurs résultats, rechargez l'instrument à la température ambiante (23 °C).

Recharge de l'instrument

- Enclenchez le chargeur sur l'instrument.
- Ne bloquez pas les évents placés de chaque côté du chargeur.
- L'état de charge est signalé par le voyant du chargeur.
    - **Rouge :** Recharge en cours

    - **Vert :** Recharge complète
    - **Jaune :** Panne.
- Si le voyant rouge ne s'allume pas ou ne reste pas allumé une fois le chargeur branché :
    - la connexion électrique entre le chargeur et les contacts de la pile lithium-ion peut être incomplète.
    - la température des piles est en dehors de la plage recommandée ci-dessus.
- Si le voyant rouge s'éteint et que le voyant vert ne s'allume pas pendant la recharge, la recharge peut ne pas s'effectuer correctement.
    - Ceci est en général du à une température de la pile en dehors de la plage recommandée.

    Redémarrez la recharge lorsque la pile est à une température différente.
- Le mode de panne signalé par le voyant jaune se déclenche lorsque :
    - la pile n'est pas assez déchargée pour accepter la recharge.
    - un défaut interne du chargeur a été détecté, risquant de nuire à la bonne recharge de la pile.
- Le chargeur peut être laissé sur l'appareil après la recharge.

Modification des réglages de l'instrument

- De nombreuses options peuvent être réglées à l'aide des boutons de l'appareil.
- Si le détecteur multi-gaz Sirius a été commandé avec l'enregistrement de données en option, le logiciel FiveStar Link peut être utilisé pour régler la plupart des options, y compris celles non modifiables à l'aide des boutons de face avant.

Accès au mode de configuration de l'instrument

- La FIGURE 4-3 montre comment accéder au mode de configuration.

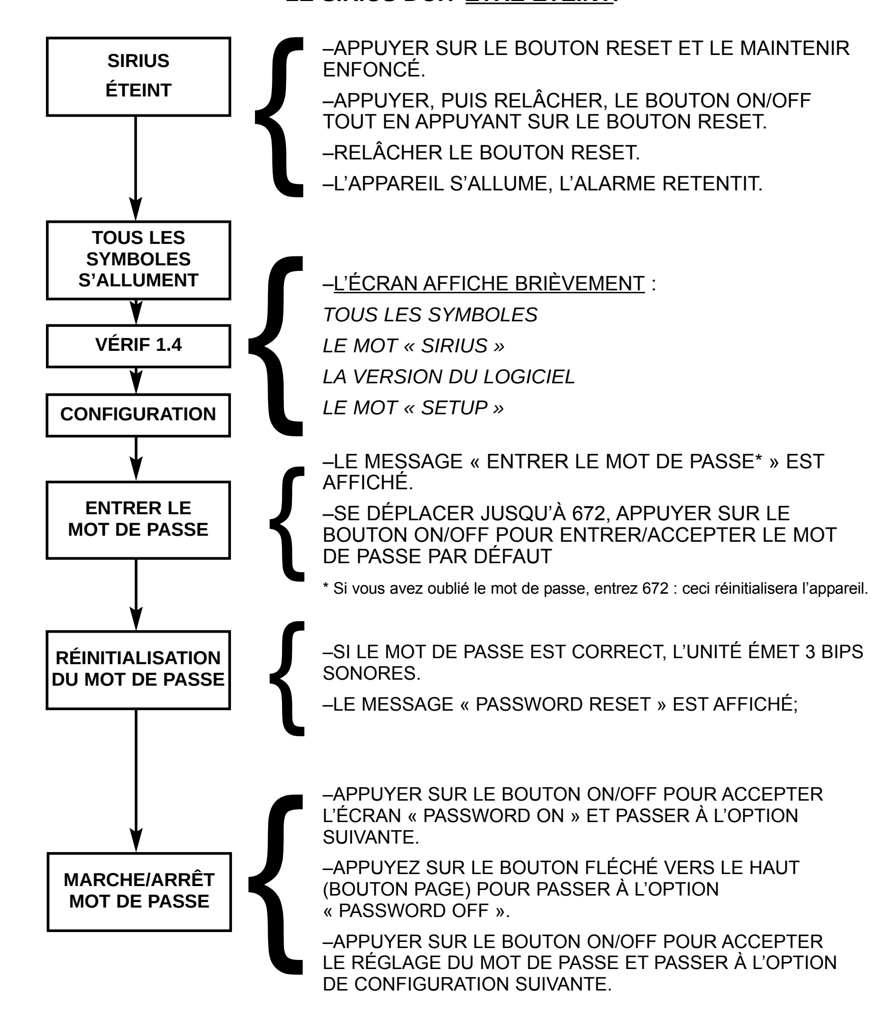


Figure 4-3. Accéder au mode de configuration

1. Appuyez sur le bouton RESET/▼ et maintenez-le enfoncé pendant que vous allumez l'appareil.
   - Le mot **SETUP** (configuration) s'affiche.

REMARQUE : pour chaque sélection possible en mode de configuration :

- Appuyez sur ON/OFF (marche/arrêt) pour entrer la valeur désirée/aller à la page suivante.
  - Appuyez sur le bouton ON/OFF (marche/arrêt) pour mémoriser la valeur désirée.
- Appuyez sur RESET/▼ pour diminuer la valeur affichée de 1 ou passer de marche à arrêt ou vice-versa.
- Appuyez sur RESET/▼ et maintenez ce bouton enfoncé pour diminuer la valeur affichée de 10 unités.
- Appuyez sur PAGE/▲ pour augmenter la valeur affichée de 1 ou passer de marche à arrêt ou vice-versa.
- Appuyez sur PAGE/▲ et maintenez ce bouton enfoncé pour augmenter la valeur affichée de 10 unités.

2. Entrez le mot de passe par défaut « 672 ».
3. Appuyez sur ON/OFF (marche/arrêt) pour entrer le mot de passe.
   - Mot de passe correct : l'instrument passe à l'étape suivante/émet trois bips sonores.
   - Mot de passe incorrect : l'instrument passe en mode Mesure.
4. Password ON/OFF (actionne/éteint la protection par mot de passe)
5. New Password Setup (modifie le mot de passe)

Options de non prise en compte des alarmes

Le détecteur multi-gaz Sirius (avec logiciel version 1.1 ou plus) dispose d'une fonction permettant de désactiver ou d'éteindre les options visuelles et sonores et le rétro-éclairage. Si l'une de ces options est désactivée au moment du démarrage de l'appareil, le détecteur Sirius affiche :

- « VISUAL OFF » (options visuelles éteintes) si les voyants rouges sont désactivés.
- « AUDIBLE OFF » (sonnerie éteinte) si la sonnerie est désactivée.
- « BACKLITE OFF » (rétro-éclairage éteint) si le rétro-éclairage est désactivé.
- « BACKLIGHT TIME » (durée de rétro-éclairage).

Si les options visuelles ou sonores sont désactivées, le message « ALARM OFF » clignote sur l'écran en mode Mesure normale.

6. Configurations des options de l'appareil
    - Voyant de sécurité allumé/éteint
    - Bip de fonctionnement allumé/éteint
    - STEL/TWA allumé/éteint
    - Cal Lockout Enable (activation du verrou de calibrage) :
        - Pour désactiver le calibrage, mettez cette fonction sur ON (marche)
        - Lorsque cette fonction est activée, le calibrage n'est accessible que par le mode de configuration et le mot de passe (si activé).
    - CAL Due Alert (alerte de calibrage à effectuer)
        - Pour désactiver les messages « CAL due », mettez cette fonction sur OFF (arrêt)
        - Lorsque cette fonction est sur On (marche), le délai entre chaque calibrage peut être réglé (entre 1 et 180 jours). L'utilisateur devra accuser réception d'un message de calibrage à effectuer, au moment de la mise sous tension.
    - Warm Up Info (Informations d'échauffement) :
        - Si cette option est désactivée, l'appareil n'affiche pas les seuils d'alarme au moment de la mise sous tension.
    - Heure (si l'option d'enregistrement des données est installée)
    - Date (si l'option d'enregistrement des données est installée)
7. LEL/CH_4 Setup (Configuration LIE/CH_4)
    - Sensor ON/OFF (actionne/éteint le capteur)
    - Display Combustible Gas Type? (affichage du type de gaz combustible ?)
        - Méthane
        - Pentane
        - Hydrogène
        - Propane
    - LEL or Ch_4 mode (mode LIE ou CH_4) (affiche le % LIE (tous gaz) ou % CH_4 (méthane seulement)
    - Low Alarm (alarme basse) (règle le seuil inférieur de l'alarme combustible)
    - High Alarm (alarme haute) (règle le seuil supérieur de l'alarme combustible)
    - Cal Gas (gaz de calibrage) (règle le gaz de calibrage combustibles attendu)

8. O_2 Setup (configuration O_2)
   - Sensor ON/OFF (actionne/éteint le capteur)
   - Low Alarm (alarme basse)
   - High Alarm (alarme haute)
9. CO Setup (configuration CO)
   - Sensor ON/OFF (actionne/éteint le capteur)
   - Low Alarm (alarme basse) (règle le seuil inférieur de l'alarme CO)
   - High Alarm (alarme haute) (règle le seuil supérieur de l'alarme CO)
   - STEL Alarm (alarme LECT) (si activée) (règle le seuil LECT d'alarme CO)
   - TWA Alarm (alarme MPDT) (si activée) (règle le seuil MPDT d'alarme CO)
   - Cal Gas (gaz de calibrage) (règle le gaz de calibrage CO attendu)
10. H_2S Setup (configuration H_2S)
    - Sensor ON/OFF (actionne/éteint le capteur H_2S)
    - Low Alarm (alarme basse) (règle le seuil inférieur de l'alarme H_2S)
    - High Alarm (alarme haute) (règle le seuil supérieur de l'alarme H_2S)
    - STEL Alarm (alarme LECT) (si activée) (règle le seuil LECT d'alarme H_2S)
    - TWA Alarm (alarme MPDT) (si activée) (règle le seuil MPDT d'alarme H_2S)
    - Cal Gas (gaz de calibrage) (règle le gaz de calibrage H_2S attendu)
11. VOC Setup (configuration COV)
    - Sensor ON/OFF (actionne/éteint le capteur à COV)
    - Low Alarm (alarme basse) (règle le seuil inférieur de l'alarme COV)
    - High Alarm (alarme haute) (règle le seuil supérieur de l'alarme COV)
    - STEL Alarm (alarme LECT) (si activée) (règle le seuil LECT d'alarme COV)
    - TWA Alarm (alarme MPDT) (si activée) (règle le seuil MPDT d'alarme COV)

- VOC Auto-range (plage auto COV) (si activée) (règle l'écran pour afficher des relevés en incréments de 100 ppb en dessous de 10 ppm)
  - Sélectionnez ON (marche) pour PPB
    - Ce mode permet une plus grande stabilité du signal à basses concentrations et peut être utilisé pour déterminer si les faibles concentrations de COV augmentent ou diminuent. Les temps de réponse sont plus longs (voir TABLEAU 7-10, **Performances nominales du PID**).

⚠ AVERTISSEMENT

En VOC Auto-range, le temps de réponse augmente d'environ 10 secondes. Si vous n'attendez pas assez longtemps, vous obtiendrez un relevé erroné.

    - Les valeurs sont affichées par incréments de 100 ppb (parties par milliard) de 0 à 9 900 ppm (9,9 ppm) (100 ppb = 0,1 ppm); au-dessus de 10 ppm, l'unité affichée est le ppm.

REMARQUE : Après configuration, l'instrument affiche le message suivant :
« Warning - 100 ppb increments - see manual ».
(avertissement - incréments de 100 ppb - voir manuel.
Appuyez sur le bouton ON/OFF (marche/arrêt) pour accuser réception du message et continuer.

⚠ AVERTISSEMENT

L'écran VOC Auto-range affiche des valeurs par incréments de 100 ppb entre 0 et 9 900 ppb. Ne tenez pas compte des deux derniers chiffres (00). Une mauvaise interprétation du relevé risque de résulter en une surexposition aux COV.

    - L'afficheur clignote entre le relevé et 'ppb' lorsque le relevé est inférieur à 9 900 ppb (9,9 ppm).
  - Sélectionnez OFF (marche) pour que le relevé soit affiché en PPM.
- Response Factor Page (allume ou éteint la page du facteur de réponse)
- Response Factor Save (sauvegarde du facteur de réponse) (si cette option est sur OFF, le facteur de réponse sera toujours celui de l'isobutylène à l'allumage).

- Response Factor Favorites (facteurs de réponses favoris) :
    - Sélectionnez les cinq gaz COV favoris pour une sélection rapide lorsque vous changez de facteurs de réponse (voir chapitre 3, **Configuration PID**).
- Response Factor Change (modification du facteur de réponse) (voir chapitre 3, **Configuration PID**).

REMARQUE : Les valeurs d'alarme du PID ont des seuils basés sur les performances du capteur. Les seuils d'alarme basse, STEL et TWA ne peuvent pas être réglés en dessous de 2 ppm et l'alarme haute en dessous de 10 ppm.

⚠ AVERTISSEMENT

Il est très important de bien comprendre les principes de base des détecteurs à photo-ionisation (PID) avant de régler l'appareil. Si le gaz COV mesuré n'est pas correctement mesuré ou que les valeurs d'alarme du facteur de réponse (exposition, STEL, TWA) sélectionnées ne correspondent pas au facteur de réponse désiré ou au type d'ampoule, l'appareil risque d'afficher des relevés erronés risquant d'entraîner des blessures graves ou mortelles.

Chapitre 5, Calibrage

Calibrage du détecteur multi-gaz Sirius

Chaque détecteur multi-gaz Sirius est muni d'une fonction d'autocalibrage.

Cette fonction rétablit tous les zéros de l'instrument et ajuste le calibrage en fonction des concentrations connues des gaz de calibrage.

Tableau 5-1. Autocalibrage et bouteilles de calibrage requises

CAPTEURS	CONCENTRATION DE GAZ*	BOUTEILLE QUATRE GAZ ATTENDUE (REF. 10045035)	ISOBUTYLÈNE (REF. 10028038)
Gaz combustibles	58% LEL (58 % LIE)	●	
Oxygène	15%	●	
Monoxyde de carbone	60 ppm	●	
Sulfure d'hydrogène	20 ppm	●	
COV	100 ppm d'isobutylène		●

* Valeur par défaut

REMARQUE :
Référez-vous au chapitre 4, **Configuration du détecteur multi-gaz** pour la modification des concentrations de gaz attendues si la concentration du gaz de calibrage est différente de celle utilisée pour calibrer l'appareil.

⚠ AVERTISSEMENT

Les concentrations de gaz attendues doivent correspondre à celles listées sur les bouteilles de calibrage. Le fait de ne pas tenir compte de cet avertissement risque de fausser le calibrage et de résulter en un accident grave ou mortel.

Calibrage du détecteur multi-gaz Sirius (FIGURE 5-1) :

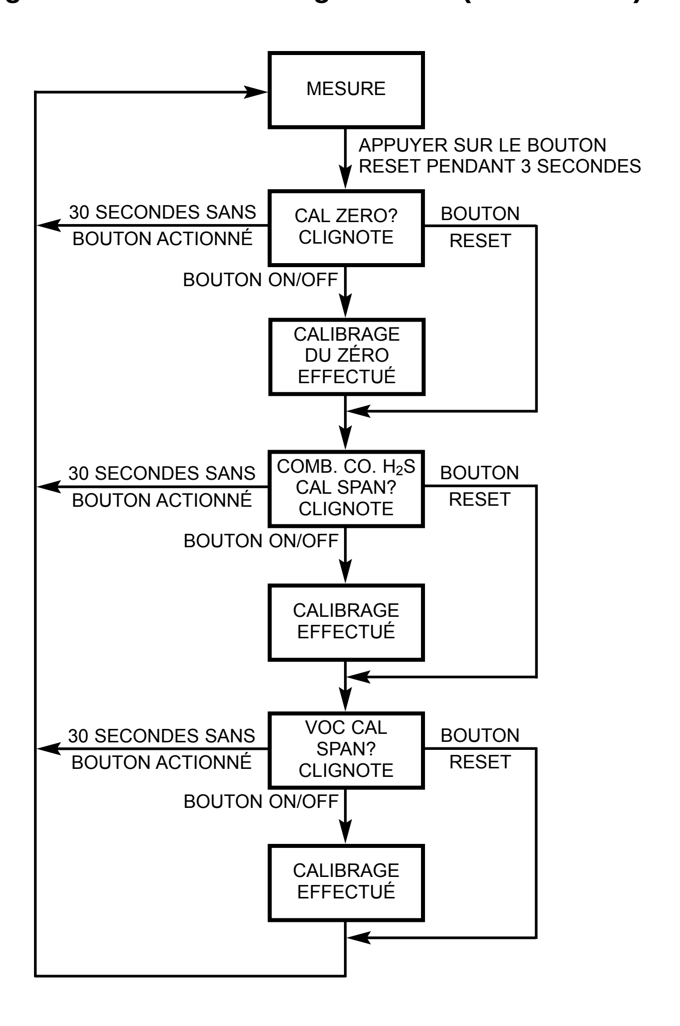


Figure 5-1. Diagramme de calibrage

1. Allumez l'appareil et vérifiez que la pile est suffisamment chargée.
2. Attendez que la page de mesure des gaz apparaisse.
3. Appuyez sur le bouton RESET/▼ et maintenez-le enfoncé jusqu'à ce que le message **CAL ZERO?** clignote sur l'écran (FIGURE 5-2).

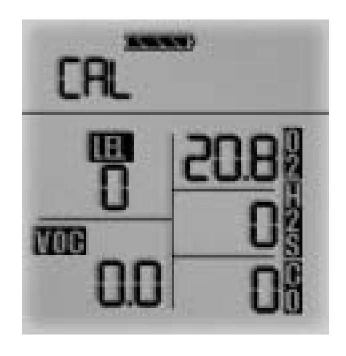


Figure 5-2a. Symbole zéro

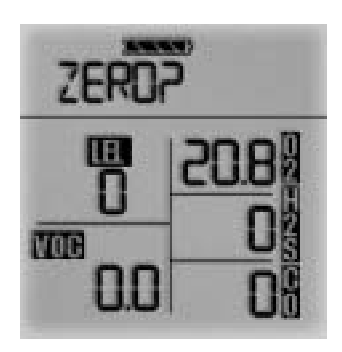


Figure 5-2b. Symbole zéro

4. Appuyez sur le bouton ON-OFF/ACCEPT pour mettre l'instrument à zéro.
   - L'appareil doit se trouver à l'air libre.
   - Le message **CAL ZERO** clignote.

   REMARQUE : Pour sauter la remise à zéro et passer directement à la définition de la plage de calibrage, appuyez sur le bouton RESET/▼ button. Si aucun bouton n'est actionné pendant 30 secondes, l'appareil repasse en mode Mesure.

   - Une fois les zéros réglés, le message **CAL SPAN ?** clignote (FIGURE 5-3).

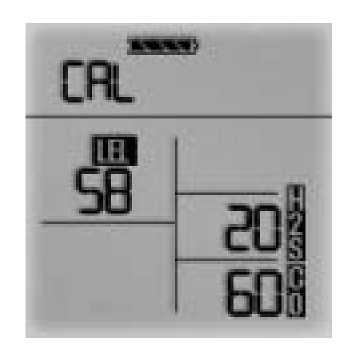


Figure 5-3a. Symbole CAL

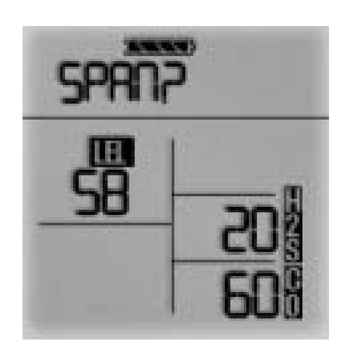


Figure 5-3b. Symbole CAL

5. Raccordez le gaz de calibrage désiré à l'appareil en branchant une extrémité du tube sur l'entrée de pompe de l'appareil et l'autre extrémité sur le régulateur du cylindre (fourni dans le kit de calibrage).
6. Ouvrez la soupape du régulateur, le cas échéant.
7. Appuyez sur le bouton ON-OFF/ACCEPT pour calibrer l'instrument.
   - Le message **CAL SPAN** clignote pendant environ 90 secondes.
   - Après l'autocalibrage, l'instrument émet trois bips sonores et revient en mode Mesure.

REMARQUE : pour sauter le calibrage et retourner en mode Mesure, appuyez sur le bouton RESET/▼. Si aucun bouton n'est actionné pendant 30 secondes, l'appareil revient automatiquement en mode Mesure.

8. Enlevez le tube de l’appareil.
9. Fermez la soupape du régulateur, le cas échéant.
10. Répétez les étapes 5 à 8 pour le PID.

REMARQUE : l’autocalibrage ajuste la valeur de plage de tout capteur réussissant le test; les capteurs qui ne passent pas le test restent inchangés. En raison des gaz résiduels éventuels, l’appareil peut se mettre en état d’alarme temporaire jusqu’à la fin du calibrage.

Échec de l’autocalibrage

Si le détecteur multi-gaz Sirius n’arrive pas à calibrer un ou plusieurs capteurs, la page Autocalibration Failure (échec de l’autocalibrage) est affichée et l’appareil demeure en état d’alarme jusqu’à ce que le bouton RESET soit de nouveau actionné. Les capteurs qui n’ont pas pu être calibrés sont indiqués par des tirets sur l’afficheur de concentration.

- Vérifiez la bouteille :
  - exactitude
  - seuils de calibrage
- Remplacez le capteur fautif ou,
- s’il s’agit d’un capteur COV, nettoyez l’ampoule PID et/ou remplacez la chambre d’ionisation.

Chapitre 6,
Garantie, entretien et dépannage

Garantie d'appareil portatif MSA

1. **Garantie-**

ARTICLE	PÉRIODE DE GARANTIE
Chassis et composants électroniques	Deux ans
Tous les capteurs, sauf mention du contraire	Deux ans
PID, y compris chambre d'ionisation	Un an

Cette garantie ne couvre pas les fusibles. Certains accessoires non listés peuvent avoir des périodes de garantie différentes. Cette garantie n'est valide que si le produit est maintenu et utilisé conformément aux instructions du Vendeur et/ou ses recommandations. Le Vendeur est libéré de toutes obligations au titre de la présente garantie lorsque des réparations ou des modifications sont effectuées par des personnes autres que son propre personnel ou des techniciens agréés, ou si le recours en garantie découle d'une utilisation ou manipulation abusive du produit. Aucun agent, employé ou représentant du Vendeur ne dispose de l'autorité nécessaire pour engager le Vendeur à une déclaration, représentation ou garantie sur les produits vendus sous ce contrat. Le Vendeur n'accorde aucune garantie sur les composants ou accessoires d'autres fabricants, mais transmettra à l'Acheteur toutes les garanties de ces derniers. **CETTE GARANTIE ANNULE ET REMPLACE TOUTE AUTRE GARANTIE, EXPRESSE, IMPLICITE OU STATUTAIRE, ET EST STRICTEMENT LIMITÉE À CES TERMES. Le vendeur rejette explicitement toute garantie de qualité marchande ou d'adéquation à un objet particulier.**

2. **Remède exclusif -** Il est expressément convenu que le seul et unique remède de l'Acheteur en cas d'infraction de la garantie ci-dessus, à la suite d'un acte délictuel du Vendeur, ou pour tout autre cause de réclamation, sera la réparation et/ou le remplacement à l'option du Vendeur, de tout appareil ou pièce d'appareil, qui, après examen par le Vendeur, se seront révélés défectueux. L'appareil et/ou les pièces de rechange seront fournis sans frais à l'Acheteur, franco de port à l'usine du Vendeur. Le fait par le Vendeur de ne pas réussir à réparer un produit non conforme n'entraîne pas un manquement à l'objet essentiel du remède établi par la présente.

3. **Exclusion des dommages indirects -** L'Acheteur spécifiquement comprend et convient que le Vendeur ne sera en aucune circonstance responsable vis-à-vis de l'Acheteur des pertes et dommages économiques, spéciaux, incidents ou accessoires de quelque sorte qu'ils soient, y compris, entre autres, la perte de profits anticipés et toute autre perte entraînée par le non fonctionnement des marchandises. Cette exclusion est applicable aux réclamations pour infraction à la garantie, acte délictuel ou toute autre cause de réclamation.

Nettoyage et vérifications périodiques

Comme tout matériel électronique, le détecteur multi-gaz Sirius ne fonctionne correctement que s'il est entretenu convenablement.

⚠ AVERTISSEMENT

Toute modification du détecteur multi-gaz Sirius au-delà des procédures décrites dans ce mode d'emploi, ou par une personne non agréée par MSA, risque de nuire au bon fonctionnement de cet appareil. Utilisez uniquement des pièces de rechange MSA lorsque vous effectuez les travaux d'entretien décrits dans ce manuel. Le choix d'autres composants risque de nuire au bon fonctionnement de l'appareil, de modifier ses caractéristiques de sécurité ou d'invalider sa certification.

LE FAIT DE NE PAS TENIR COMPTE DE CET AVERTISSEMENT RISQUE D'ENTRAÎNER DES BLESSURES GRAVES OU MORTELLES.

Retrait et nettoyage de l'ampoule PID

⚠ AVERTISSEMENT

Ne nettoyez pas l'ampoule dans une atmosphère dangereuse. Le détecteur multi-gaz Sirius doit être éteint avant tout nettoyage ou remplacement de l'ampoule et de la chambre d'ionisation.

LE NON RESPECT DE CET AVERTISSEMENT RISQUE D'ENTRAÎNER DES BLESSURES GRAVES OU MORTELLES.

Une ampoule poussiéreuse, sale ou couverte d'un résidu graisseux risque de nuire au bon fonctionnement de l'instrument. Négliger de la nettoyer peut fausser les relevés et donc d'empêcher une surveillance correcte.

Pour des performances optimales, nettoyez l'ampoule lorsque :

- le détecteur ne passe pas le test de calibrage;
- une erreur PID Failed Span Cal se produit (indiquant un signal de sortie affaibli);

- une erreur PID Bulb/Cal se produit;
- le détecteur présente une sensibilité accrue à l'humidité;
- les valeurs affichées sont erratiques.

Si le détecteur est utilisé dans une atmosphère à températures élevées, très humide ou sale, l'ampoule doit être nettoyée plus fréquemment.

REMARQUES :

- Servez-vous uniquement de méthanol.
- Après nettoyage, si l'instrument ne peut toujours pas être calibré, remplacez l'ampoule.
- Le nettoyage doit être effectué dans un environnement propre et non dangereux.

Étapes de nettoyage

1. Éteindre l'appareil.
2. Retirez les piles dans une atmosphère non dangereuse et non combustible.
3. Au moyen d'une pièce de monnaie, dévissez le capuchon d'accès à l'ampoule; le poser sur une surface propre.

   REMARQUE : Si le capuchon installé est un capuchon de sécurité, l'outil spécial fourni avec doit être utilisé.

4. Saisissez délicatement la partie conique du support en caoutchouc fixé à l'extrémité de l'ampoule et tirez celui-ci fermement pour dégager l'ampoule.

   ⚠ ATTENTION

   Ne touchez pas le verre de l'ampoule avec la main. Ceci risquerait de déposer un résidu graisseux sur le verre.

   REMARQUE : Vérifier que le verre de l'ampoule n'est pas rayé. De petites rayures ne devraient pas nuire au fonctionnement de l'ampoule. Cependant, si les rayures sont importantes ou profondes, l'ampoule doit être remplacée.

   ⚠ ATTENTION

   Faites attention de ne pas laisser la poussière ou des particules pénétrer dans le logement de l'ampoule.

5. Enlevez le support en caoutchouc de l'extrémité de l'ampoule et posez-le sur une surface propre.

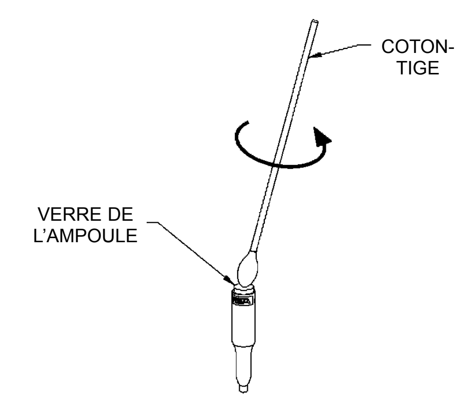


Figure 6-1 Nettoyage de l'ampoule PID

6. Ouvrez la trousse de nettoyage de l'ampoule (réf. 10049691), contenant des outils de nettoyage et du méthanol pour laboratoire.
7. Imbibez un coton-tige propre de méthanol.
8. Tenez l'ampoule fermement en son centre, entre le pouce et l'index.
9. Sans trop appuyer, frottez la surface du verre avec le coton, en effectuant un mouvement circulaire, cela pendant 60 secondes.
10. Jetez le coton-tige.
11. Prenez un coton-tige propre et répétez les étapes 7 à 10.
12. À l'aide d'un coton-tige propre sec, essuyez le verre pendant 30 secondes, sans appuyer.
13. Jetez le coton-tige.
14. Laissez l'ampoule sécher pendant un minimum de 30 minutes avant de continuer.

⚠ AVERTISSEMENT

Le méthanol peut provoquer une réponse retardée importante sur le canal CO. Lors du nettoyage de l'ampoule, il est important d'attendre que le méthanol se soit complètement évaporé avant de réinstaller l'ampoule dans l'instrument.

15. Lorsque l'ampoule est propre, vérifiez l'absence de poussière ou de fibre sur le verre.

REMARQUE : Avant de pouvoir être réinstaller dans l'instrument, le verre et l'ampoule ne doivent présenter aucune poussière ou débris de fibre.

16. Ne touchez jamais le verre avec les doigts. En cas de contact, répétez les étapes 6 à 13.

17. Insérez délicatement l'ampoule propre, verre d'abord, dans le manchon de l'ampoule.

⚠ ATTENTION

N'appuyez pas trop lors de la mise en place de l'ampoule. Ceci risquerait d'endommager le détecteur ou l'ampoule.

18. Enfoncez la partie libre du support en caoutchouc sur l'extrémité de l'ampoule. Enfoncez-la doucement jusqu'à ce qu'il soit bien en place.

19. Avant de remettre le capuchon d'accès à l'ampoule en place, vérifiez que le manchon de l'ampoule est bien en place. Remettez le capuchon d'accès de l'ampoule et vissez-le à fond avec une pièce de monnaie.
    - Si le capuchon installé est un capuchon de sécurité, l'outil spécial fourni avec doit être utilisé.

⚠ AVERTISSEMENT

Si le capuchon de l'ampoule n'est pas suffisamment serré, une fuite risque de se produire dans le circuit, provoquant des relevés erronés.

20. Allumez l'appareil et vérifiez l'absence de fuite en bouchant l'orifice d'arrivée avec le doigt.
    - L'alarme de pompe doit se déclencher immédiatement. Voir chapitre 3, **Vérification du fonctionnement de la pompe**.

21. Réglez l'appareil dans une atmosphère propre.

22. Laissez l'instrument tourner pendant au moins 15 minutes pour que l'ampoule se stabilise.

23. Recalibrez l'appareil conformément au chapitre 5, **Calibrage**.

REMARQUE : Si une erreur PID Failed Span CAL continue de se produire, ou si un calibrage acceptable ne peut toujours pas être effectué, remplacez l'ampoule.

Remplacement de la chambre d'ionisation

Remplacez la chambre d'ionisation :

- lorsque les variations de l'humidité relative (humide à sec/sec à humide) provoquent des relevés COV erratiques, à l'absence d'analytes
- si une erreur PID Failed Span CAL continue d'être affichée après changement de l'ampoule.

Utilisez la trousse de remplacement de la chambre d'ionisation (réf. 10050783).

⚠ ATTENTION

Retirez et réinstallez la chambre d'ionisation dans une atmosphère propre non dangereuse.

1. Retirez les piles dans une atmosphère non dangereuse et non combustible.
2. Dévissez la vis captive du boîtier à filtre transparent situé au dos de l'instrument et retirez le boîtier à filtres.
3. Enlevez délicatement le couvercle de la chambre d'ionisation (FIGURE -2a) et posez-le sur une surface propre, sans peluches.
4. Au moyen d'un petit tournevis à lame plate, retirez la chambre avec précaution de son support pour la jeter (FIGURE 6-b).

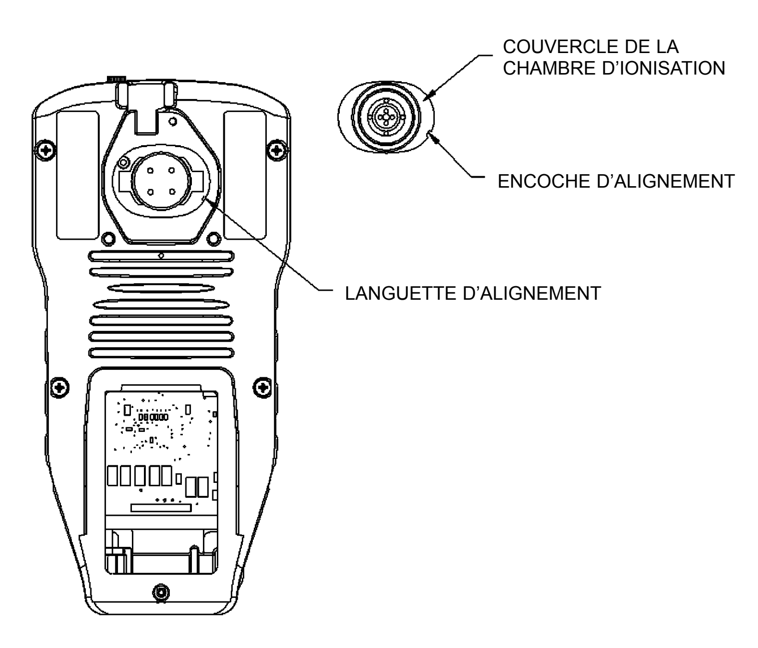


Figure 6-2a. Démontage de la chambre d'ionisation

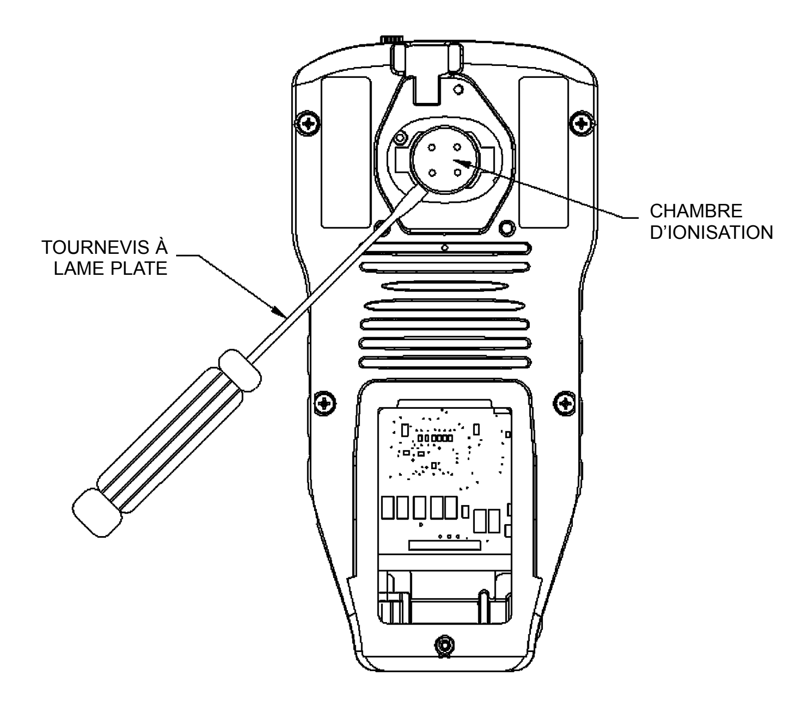


Figure 6-2b. Démontage de la chambre d'ionisation

5. Avec le vaporisateur d'air sous pression de 78 g de la trousse de remplacement, nettoyez autour du support (FIGURE 6-3a).

   REMARQUE : Tenir le vaporisateur en position verticale, sans le secouer. Tenez l'instrument debout et appuyez deux ou trois fois sur le bouton du vaporisateur pour nettoyer.

6. Sortez la chambre neuve de son emballage.
7. Nettoyez-la avec le dépoussiéreur.
   a. Servez-vous du tube de rallonge pour souffler dans les trous.
   b. Soufflez sur les débris éventuels en dessous.

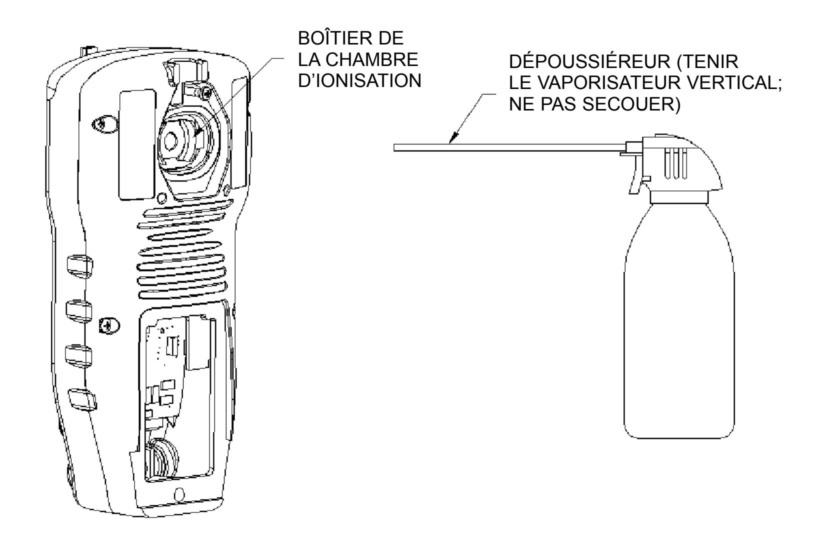


Figure 6-3a. Nettoyage du boîtier de la chambre d'ionisation

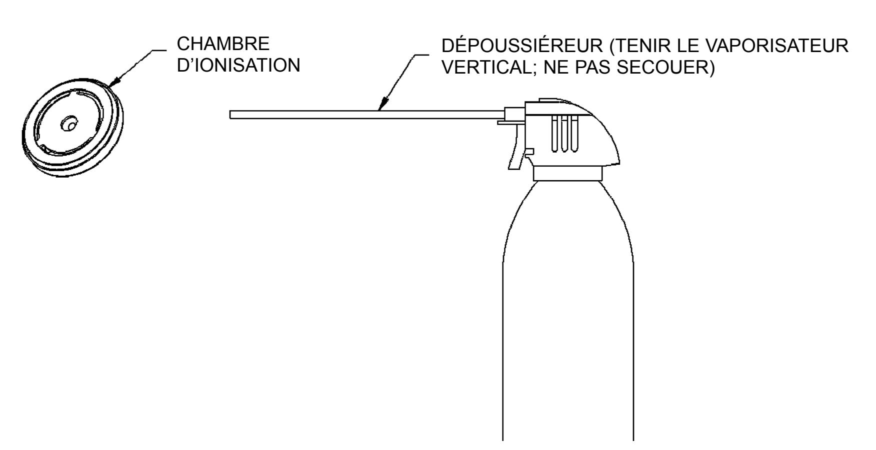


Figure 6-3b. Nettoyage de la chambre d'ionisation

8. Enclenchez la chambre dans le support, en tournant les quatre petits trous circulaires vers le haut, comme illustré à la FIGURE 6-4.
9. Remettez le couvercle de la chambre d'ionisation, en alignant l'encoche.
10. Vérifiez que les joints toriques sont bien en place. (voir **Remplacement des filtres**).

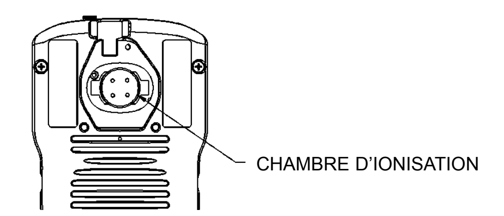


Figure 6-4. Installation de la chambre d'ionisation

11. Réinstallez le boîtier des filtres et serrez la vis.
12. Placez la chambre usée dans l'emballage refermable et jetez-la.
13. Allumez l'appareil et vérifiez l'absence de fuite en bouchant l'orifice d'arrivée avec le doigt.
    - L'alarme de pompe doit se déclencher immédiatement. Voir chapitre 3, **Vérification du fonctionnement de la pompe**.

⚠ AVERTISSEMENT

N'utilisez pas la pompe, le tuyau d'échantillonnage ou la sonde à moins que l'alarme ne fonctionne correctement lorsque la circulation d'air est bloquée. L'absence de sonnerie indique que l'échantillon risque de ne pas être aspiré jusqu'aux capteurs, ce qui peut fausser les relevés. Le fait de ne pas respecter les avertissements ci-dessus risque de provoquer un accident grave ou mortel.

Remplacement des filtres

⚠ ATTENTION

Lors du remplacement des filtres à poussière et à eau externes, empêchez tout corps étranger présent sur le boîtier du filtre de pénétrer à l'intérieur du capteur à PID. Ceci risquerait en effet de nuire à son bon fonctionnement, en particulier dans les lieux humides. L'entrée de poussières à l'intérieur de la pompe risque également de provoquer une panne de celle-ci.

FILTRE À POUSSIÈRE ET À EAU

1. Retirez les piles dans une atmosphère non dangereuse et non combustible.
2. Pour accéder aux filtres, dévissez la vis captive du boîtier à filtre transparent situé au dos de l'instrument.
3. Soulevez avec précaution le joint torique, le filtre à eau et le filtre à poussière en fibre de leur renfoncement dans le boîtier.

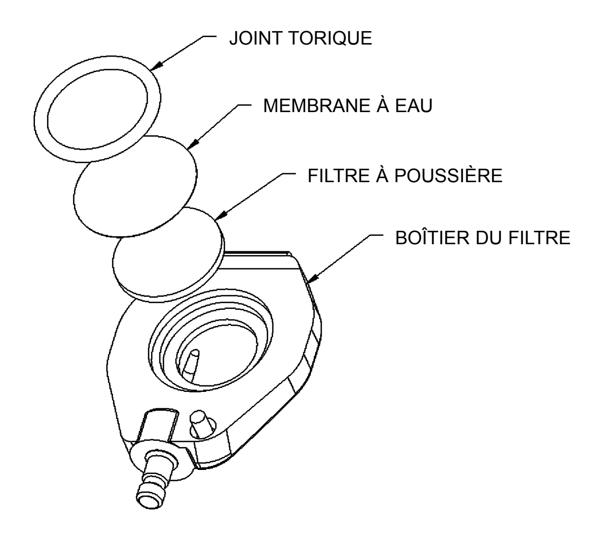


Figure 6-5. Installation du filtre

4. Installez soigneusement le nouveau filtre à poussière dans le renfoncement.
5. Installez le nouveau filtre à eau dans le renfoncement.
6. Remettez le joint torique, en appuyant légèrement sur le filtre à eau.

REMARQUE : Attention de ne tenir le filtre à eau que par ses bords, car il se déchire facilement. Installez les filtres dans l'ordre correct.

- Si le joint torique oval de l'étui sort accidentellement pendant le remplacement des filtres, le réinsérer dans la rainure ovale au dos avant de remettre en place le boîtier des filtres (FIGURE 6).

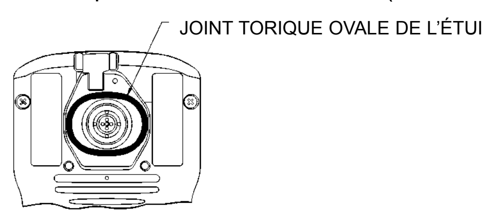


Figure 6-6. Joint torique oval de l'étui

7. Réinstallez le boîtier des filtres et serrez la vis.
8. Vérifiez l'absence de fuite en bouchant l'orifice d'arrivée avec le doigt.
   - L'alarme de pompe doit se déclencher immédiatement. Voir chapitre 3, **Vérification du fonctionnement de la pompe**.

⚠ AVERTISSEMENT

N’utilisez pas la pompe, le tuyau d’échantillonnage ou la sonde à moins que l’alarme ne fonctionne correctement lorsque la circulation d’air est bloquée. L’absence de sonnerie indique que l’échantillon risque de ne pas être aspiré jusqu’aux capteurs, ce qui peut fausser les relevés. Le fait de ne pas respecter les avertissements ci-dessus risque de provoquer un accident grave ou mortel.

FILTRE DE LA SONDE

- La sonde d’échantillonnage MSA contient un filtre contre :
  - la pénétration des poussières et de la saleté
  - l’infiltration d’eau.
- Si l’embout de la sonde est accidentellement immergé dans l’eau, le filtre empêche l’eau d’atteindre la pompe. Il n’est cependant pas étudié pour arrêter d’autres liquides comme l’essence ou l’alcool.

Remplacement du filtre de la sonde (FIGURE 6-7) :

1. Saisissez la poignée de la sonde par la base et par la garde.
2. Poussez la partie capuchon vers les deux autres et tournez dans le sens des aiguilles d’une montre.
   - Le ressort écarte les différentes parties de la sonde.
3. Saisissez et tournez la tige dans le sens des aiguilles d’une montre, tout en tirant pour la dégager.

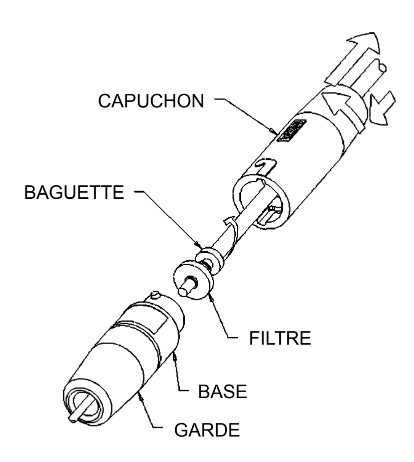


Figure 6-7. Remplacement du filtre de la sonde

Stockage

Lorsque le détecteur multi-gaz Sirius n'est pas utilisé, il doit être rangé dans un local sur et sec, entre 0 et 40 °C (entre 32 et 104 °F).

⚠ AVERTISSEMENT

Après entreposage et avant emploi, vérifiez toujours le calibrage. Pendant l'entreposage, les capteurs peuvent dériver ou tomber en panne.

Transport

Emballez le détecteur multi-gaz Sirius dans son carton d'expédition d'origine, avec des inserts de protection. Si le carton d'origine n'est pas disponible, un carton équivalent peut être utilisé. Enfermez l'appareil dans un sac en plastique scellé pour le protéger de l'humidité. Utilisez des renforts suffisants pour protéger l'appareil en cas de mauvaise manipulation. Les dégâts provoqués par un emballage inadéquat ou dus au transport ne sont pas couverts par la garantie.

En cas de problème

Le détecteur multi-gaz Sirius fonctionnera sans problème pendant des années s'il est entretenu et maintenu correctement. Si l'instrument tombe en panne, suivez les instructions du TABLEAU 6-1, concernant les causes de panne les plus fréquentes. Vous pouvez renvoyer les appareils en panne pour réparation à MSA.

- **MSA Instrument Division**
  Repair and Service Department
  1000 Cranberry Woods Drive
  Cranberry Township, PA 16066-5207
  États-Unis

⚠ AVERTISSEMENT

N'utilisez pas la pompe, le tuyau d'échantillonnage ou la sonde à moins que l'alarme ne fonctionne correctement lorsque la circulation d'air est bloquée. L'absence de sonnerie indique que l'échantillon risque de ne pas être aspiré jusqu'aux capteurs, ce qui peut fausser les relevés. Le fait de ne pas respecter les avertissements ci-dessus risque de provoquer un accident grave ou mortel.

Pour contacter MSA International, veuillez appeler le :

- **1-412-967-3000 ou 1-800-MSA-7777**

L'appareil affiche un code d'erreur lorsqu'il détecte un problème à l'allumage ou en cours de fonctionnement. Voir le TABLEAU 6-1 pour une courte description des erreurs et des mesures recommandées. Lorsqu'une panne est identifiée à l'aide de ces instructions, la pièce concernée peut être remplacée en suivant les **Procédures de réparation** qui suivent.

Tableau 6-1. Instructions de dépannage

PROBLÈME	CE QUE VOUS DEVEZ FAIRE
Ne s'allume pas.	Rechargez (le cas échéant) ou remplacez la pile. Voir chapitre 4.
La pile ne reste pas chargée.	Remplacez-la. Voir chapitre 4.
Le capteur à gaz combustibles ne se calibre pas.	Remplacez le capteur. Voir chapitre 6.
Le capteur à oxygène ne se calibre pas.	Remplacez le capteur. Voir chapitre 6.
Le capteur à gaz toxiques ne se calibre pas.	Remplacez le capteur. Voir chapitre 6.
Erreur d'ionisation	Vérifiez que la chambre d'ionisation n'est pas installée à l'envers. Remplacez/séchez la chambre ou nettoyez-la avec un dépoussiéreur (réf. 10051715). Voir chapitre 6.
Erreur PID	Vérifiez que la chambre d'ionisation est installée; nettoyez ou remplacez l'ampoule si elle se trouve à une température normale. Si elle est froide, attendez que l'appareil se soit stabilisé à la température normale avant de l'allumer.
Failed Span Cal Error (sur PID)	Nettoyez ou remplacez l'ampoule. Voir chapitre 6.
PID Comm Error	Faites réparer l'appareil par un centre technique agréé.
PID Bulb -Cal Now	Nettoyez ou remplacez l'ampoule et recalibrez l'appareil. Voir chapitre 6.
Sensibilité du PID à l'humidité	Nettoyez ou remplacez l'ampoule/remplacez la chambre d'ionisation. Voir chapitre 6.
Parasites de lecture PID	Nettoyez ou remplacez l'ampoule/remplacez la chambre d'ionisation. Voir chapitre 6.
Signal incohérent du capteur CO à haute température.	Surexposition à l'isobutylène ou à d'autres gaz d'interférence. Attendez 24 heures que le capteur soit propre ou remplacez-le. Voir chapitre 7.
Alarme de pompe	Vérifiez l'absence de fuite ou de blocage, remplacez les filtres à eau et à poussière. Voir les chapitres 3 et 6.
SENSOR MISSING (capteur absent)	Vérifiez que le capteur est installé ou remplacez-le. Voir chapitre 6.
Dans chacun des cas ci-dessus et pour tout autre problème, le détecteur multi-gaz Sirius peut être renvoyé à MSA.	

Remplacement du capteur

1. Vérifiez que l'instrument est éteint.
2. Enlevez la pile.
3. Retirez les 4 vis de montage au dos du boîtier.
4. Enlevez le boîtier arrière.

5. Soulevez le capteur à remplacer avec précaution et jetez-le.
   - À l'aide d'un tournevis à lame plate, dégagez les capteurs à CO et à H_2S de leur logement.
6. Dans le cas du capteur à combustible ou du capteur à O_2, alignez soigneusement les broches du nouveau capteur avec les orifices correspondants du circuit imprimé (inférieur). Enfoncez doucement en position.
   - Si aucun capteur à combustible ou à O_2 ne doit être installé, assurez-vous que l'ouverture correspondante du joint est fermée par une étiquette à capteur (réf. 710487).

REMARQUE : Si un capteur à O_2 à long terme est installé, retirez et jetez le circuit imprimé connecté aux broches avant l'installation.

7. Enfoncez les capteurs à CO et à H_2S dans leur logement avec précaution.
   - Un disque de filtrage est fixé sur le capteur à CO. Attention de ne pas l'endommager pendant la manipulation et l'installation. Tournez le disque de filtrage vers le haut.
   - Le mot « H_2S » est inscrit sur le dessus du capteur à H_2S ; comme l'orifice d'entrée du gaz, il doit être tourné vers le haut.
   - Si aucun capteur H_2S ou CO n'est installé, vérifiez que la prise de capteur inactif (réf. 10046292) est bien en place.

REMARQUE : N'interchangez pas les positions des capteurs à CO et à H_2S. Vérifiez qu'ils se trouvent dans le support approprié, comme indiqué sur le circuit imprimé supérieur.

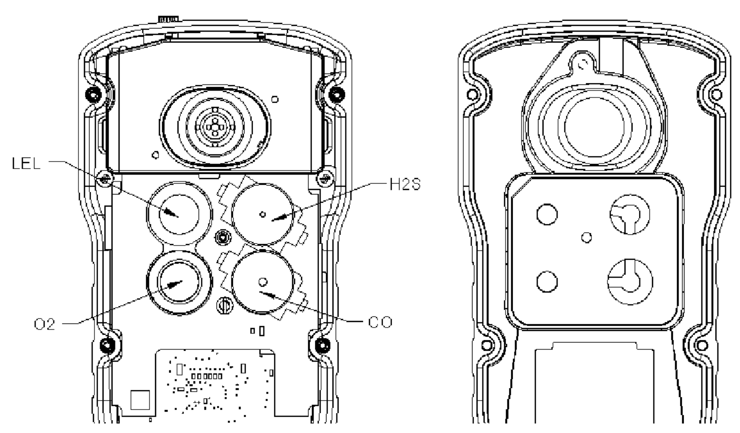


Figure 6-8. Emplacements du capteur

8. Réinstallez le boîtier arrière.
9. Serrez les 4 vis captives.
10. Réinstallez les piles.
11. Allumez l'appareil et attendez que les nouveaux capteurs s'équilibrent à la température ambiante, pendant environ 5 minutes.
12. Vérifiez l'absence de fuite en bouchant l'orifice d'arrivée avec le doigt.
    - L'alarme de pompe doit se déclencher immédiatement. Voir chapitre 3, **Vérification du fonctionnement de la pompe**.

⚠ AVERTISSEMENT

N'utilisez pas la pompe, le tuyau d'échantillonnage ou la sonde à moins que l'alarme ne fonctionne correctement lorsque la circulation d'air est bloquée. L'absence de sonnerie indique que l'échantillon risque de ne pas être aspiré jusqu'aux capteurs, ce qui peut fausser les relevés. Le fait de ne pas respecter les avertissements ci-dessus risque de provoquer un accident grave ou mortel.

⚠ AVERTISSEMENT

Une vérification de la réponse de calibrage est requise ; sinon, l'appareil ne fonctionnera pas comme prévu et les personnes se reposant sur ses relevés pour leur sécurité risquent de subir des blessures graves ou mortelles.

Remplacement des circuits imprimés, de l'écran, de la sonnerie et de la pompe

Ces pièces ne doivent être remplacées que par un centre technique agréé.

Chapitre 7, Performances nominales

Tableau 7-1.Homologations (voir l'étiquette de l'instrument)

LIEUX DANGEREUX	**US (HORS MINE)**	UL913 classe I, Div. 1, Groups A, B, C et D, T4, Tamb=-20°C à +50°C
	***CANADA**	CSA C22.2, No. 157 pour Classe I, Div. 1, Groupes A, B, C et D, T4, Tamb=-20 °C à +50 °C
	EUROPE	EEx ia dIIC, T4 (157°C), Tamb=-20 °C à +50 °C
PERFORMANCES	**CANADA**	CSA C22.2, n° 152 pour le méthane
	EUROPE	CEI60529
	EUROPE	***EN61779-1, EN61779-4 (méthane et pentane)
	EUROPE	EN50271 (logiciels et technologies numériques)
	EUROPE	(Oxygène)
DIRECTIVES EUROPEENNES APPLICABLES	**ATEX 94/9/EC**	II 2G EEx ia dIIC, T3/T4*, Tamb=-20 °C à +50 °C
	EMC 89/336/EEC	EN50270 (EN50081-1, EN50082-2)
	* Li ION et Duracell: T4; Varta et Energizer: T3	

Tableau 7-2. Caractéristiques techniques de l'appareil

PLAGE DE TEMPÉRATURE	**NORMALE**	entre 0 et 40 °C
	ÉTENDUE	de -20 à 0°C (de 40 à 50°C)
CLASSEMENT D'ÉTANCHÉITÉ (IP)		IP54
MÉTHODE DE MESURE	**GAZ COMBUSTIBLE**	Capteur catalytique
	OXYGÈNE	Capteur électrochimique
	GAZ TOXIQUES	Capteurs électrochimiques
	COV	Détecteur à photoionisation

SEUILS D'ALARME RÉGLÉS EN USINE	ALARME BASSE	ALARME HAUTE	LECT/STEL	MPDT/TWA
CO	35 PPM	100 PPM	400	35
H_2S	10 PPM	15 PPM	15	10
LEL	10 %	20%	–	–
O_2	19,5 %	23,0%	–	–
COV	50	100	25	10

REMARQUE : une plage de température étendue indique que les relevés de gaz peuvent varier légèrement si calibrés à température ambiante. Pour des performances optimales, calibrez l'appareil à la température d'emploi.

Tableau 7-3.
GAZ COMBUSTIBLES - Performances nominales typiques

REPRODUCTIBILITÉ**

PLAGE DE TEMP.	PLAGE DE CONCENTR. DES GAZ	REPRODUCTIBILITÉ
de -20 °C jusqu'à 0 °C	de 0 % à 50 % LEL (compris)	±5 % LEL[2]
(étendue)	de 0 % à 2,50 % CH_4 (compris)	±0,25 % CH_4[2]
	supérieure à 50 %, jusqu'à 100 % LEL (compris)	±8 % LEL[2]
	supérieure à 2,50 %, jusqu'à 5,00 % CH_4 (compris)	±0.40% CH_4[2]
entre 0 et 4 °C (normale)	de 0 % à 50 % LEL (compris)	±3% LEL[1]
	de 0 % à 2,50 % CH_4 (compris)	±0.15% CH_4[1]
	supérieure à 50 %, jusqu'à 100 % LEL (compris)	±5% LEL[1]
	supérieure à 2,50 %, jusqu'à 5,00 % CH_4 (compris)	±0.25% CH_4[1]
supérieure à 40 °C, jusqu'à 50 °C (étendue)	de 0 % à 50 % LEL (compris)	±5% LEL[2]
	de 0 % à 2,50 % CH_4 (compris)	±0.25% CH_4[2]
	supérieure à 50 %, jusqu'à 100 % LEL (compris)	±8% LEL[2]
	supérieure à 2,50 %, jusqu'à 5,00 % CH_4 (compris)	±0.40% CH_4[2]

Notes :

1. L'association canadienne de normalisation (CSA) a vérifié la reproductibilité des mesures de méthane dans la plage de température normale selon la norme CSA C22.2, n° 152.

2. La CSA a vérifié la reproductibilité dans les plages de température étendues, selon les spécifications du fabricant. La CSA n'a pas vérifié la reproductibilité des mesures de méthane dans les plages de température étendues selon la norme CSA C22.2, n° 152, car ces plages ne sont pas couvertes par cette norme.

Tableau 7-4. GAZ COMBUSTIBLES - Facteurs de référence croisés, pour le calibrage général du détecteur Sirius au moyen d'une bouteille de calibrage (réf. 10045035) réglée sur simulateur Pentane seuil LEL de 58%

GAZ COMBUSTIBLE	MULTIPLIER LE RELEVÉ % LEL par
Acétone	1,1
Acétylène	0,7
Acrylonitrile[1]	0,8
Benzène	1,1
Butane	1,0
1,3 Butadiène	0,9
n-Butanol	1,8
Sulfure de carbone[1]	2,2
Cyclohexane	1,1
2,2 Diméthylbutane	1,2
2,3 Diméthylpentane	1,2
Éthane	0,7
Acétate éthylique	1,2
Alcool éthylique	0,8
Éthylène	0,7
Formaldéhyde[2]	0,5
Essence	1,3
Heptane	1,4
Hydrogène	0,6
n-Hexane	1,3
Isobutane	0,9
Acétate d'isobutyle	1,5
Alcool isopropylique	1,1
Méthane	0,6
Méthanol	0,6
Cétone méthylisobutylique	1,1
Méthylcyclohexane	1,1
Méthyléthylcétone	1,1
Méthyl-tert-butyléther	1,0
Essences minérales	1,1
iso-Octane	1,1
n-Pentane	1,0
Propane	0,8
Propylène	0,8
Styrène[2]	1,9
Tétrahydrofuranne	0,9

GAZ COMBUSTIBLE	MULTIPLIER LE RELEVÉ % LEL par
Toluène	1,2
Acétate de vinyle	0,9
Naptha VM&P	1,6
O-Xylène	1,2

REMARQUES :

1. Les composés peuvent réduire la sensibilité du capteur de gaz combustible en empoisonnant ou en inhibant l'action catalytique.
2. Les composés peuvent réduire la sensibilité du capteur de gaz combustible en polymérisant sur la surface catalytique.
3. Dans le cas d'un instrument calibré sur du pentane, multipliez la valeur % LEL affichée par le facteur de conversion ci-dessus pour obtenir le % LEL réel.
4. Ces facteurs de conversion ne doivent être utilisés que si le gaz combustible est connu.
5. Ces facteurs de conversion sont typiques d'un détecteur multi-gaz Sirius. Chaque appareil peut présenter des variations individuelles de ± 25 %.

Tableau 7-5. OXYGENE - Performances nominales typiques

PLAGE	entre 0 et 25% O_2	
RESOLUTION	0,1 % O_2	
UNIFORMITÉ**	0,7 % O_2, pour 0 à 25 % O_2	
TEMPS DE RÉPONSE	90 % du relevé final	30 secondes avec tuyau et sonde d'échantillonnage (plage de température normale*)
		3 minutes avec tuyau et sonde d'échantillonnage (plage de température étendue*)
	* Voir Remarque du TABLEAU 7-2.	
	* Voir Remarque du TABLEAU 7-10.	

Influence de l'environnement sur les relevés du capteur à oxygène

Un certain nombre de facteurs environnementaux peuvent affecter les

relevés du capteur d’oxygène, y compris les variations de pression, d’humidité et de température. Les variations de pression et d’humidité changent la quantité d’oxygène présente dans l’atmosphère.

Variations de pression

Si la pression change rapidement (passage dans un sas), le relevé du capteur d’oxygène peut changer temporairement et le détecteur éventuellement entrer en alarme. Bien que le pourcentage d’oxygène puisse demeurer à 20,8 % ou autour de cette valeur, la quantité totale d’oxygène présente dans l’atmosphère pour respiration risque de devenir dangereuse si la pression totale est réduite de façon significative.

Variations de l’humidité

Si l’humidité change de façon significative (passage d’un environnement sec et climatisé à un air extérieur humide), le niveau d’oxygène peut changer de jusqu’à 0,5 %. En effet, la vapeur d’eau déplace l’oxygène dans l’air et donc diminue le relevé d’oxygène. Le capteur d’oxygène est muni d’un filtre spécial servant à réduire l’influence de l’humidité sur les relevés. L’humidité n’affecte pas les relevés immédiatement, mais lentement et sur plusieurs heures.

Variations de température

Le capteur à oxygène est muni d’un dispositif de compensation de la température. Cependant, si les variations de température sont rapides, le relevé d’oxygène peut changer. Réglez le zéro de l’instrument à 30 °C de la température d’emploi.

Tableau 7-6.
MONOXYDE DE CARBONE (certains modèles seulement) - Performances nominales typiques

PLAGE	500 ppm CO
RESOLUTION	1 ppm CO, de 5 à 500 ppm CO
UNIFORMITÉ**	±5 ppm CO ou 10% du relevé, selon le valeur la plus élevée 0 à 150 ppm CO, ±15% >150 ppm CO (plage de température normale*)
	10 ppm CO ou 20 % du relevé, selon la valeur la plus élevée (plage de température étendue*)
TEMPS DE RÉPONSE	90 % du relevé final en 50 secondes avec le tuyau et la sonde d’échantillonnage (plage de température normale*)
	* Voir Remarque du TABLEAU 7-2.
	* Voir Remarque du TABLEAU 7-10.

Tableau 7-7.MONOXYDE DE CARBONE - Facteurs de référence croisés, pour le calibrage général du détecteur Sirius au moyen d'une bouteille de calibrage (réf. 10045035)

REMARQUE : Les données présentées sont celles du résultat en ppm après application de 100 ppm du gaz de test.

GAZ DE TEST (100 PPM)	ÉQUIVALENT PPM
Monoxyde de carbone (CO)	100±9
Sulfure d'hydrogène (H_2S)	4±4
GAZ DE TEST (100 PPM)	**ÉQUIVALENT PPM**
Anhydride sulfureux (SO_2)	0±1
Dioxyde d'azote (NO_2)	2±6
Oxyde nitrique (NO)	70±10
Chlore (CL_2)	1±8
Ammoniac (NH_3)	2±4
Chlorure d'hydrogène (HCl)	3±2
Éthylène (C_2H_4)	76±9
Acide cyanhydrique (HCN)	0±1
Méthane (CH_4)	0±0
Éthanol (EtOH)	0
Hydrogène (H_2)	70+26

Le canal du monoxyde de carbone du détecteur multi-gaz Sirius est muni de filtres internes et externes. L'objet de ces filtres est de protéger le capteur à CO des gaz acides (H_2S, SO_2, etc.) et des hydrocarbures que l'appareil doit mesurer, y compris de l'isobutylène de calibrage. En utilisation normale, un signal d'interférence de calibrage ou de vérification de l'appareil ne doit pas apparaître sur le canal CO. Cependant, le filtre peut être rendu inutile par l'exposition à de grandes quantités de certains hydrocarbures (soit en termes de durée d'exposition ou de concentrations) et des signaux se produire alors sur le canal CO. En utilisation normale et après exposition à des hydrocarbures, le filtre est conçu pour évacuer les hydrocarbures absorbés à une vitesse ne provoquant pas de signal sur le canal CO. Si l'appareil est cependant exposé à des températures élevées (supérieures à 40 °C), cette vitesse de désorption augmente et des signaux incohérents risquent d'être observés sur le canal CO due au gazage des hydrocarbures absorbés précédemment. Dans ce cas, il peut être nécessaire de remplacer le capteur à CO.

Tableau 7-8. SULFURE D’HYDROGÈNE (certains modèles seulement) - Performances nominales typiques

PLAGE	200 ppm H_2S
RÉSOLUTION	1 ppm H_2S, de 3 à 200 ppm H_2S
UNIFORMITÉ**	±2 ppm H_2S ou 10 % du relevé, selon la valeur la plus élevée de 0 à 100 ppm H_2S, ±15 % > 100 ppm H_2S (plage de température normale*)
	±5 ppm H_2S ou 20 % du relevé, selon la valeur la plus élevée (plage de température étendue*)
TEMPS DE RÉPONSE	90 % du relevé final en 50 secondes avec le tuyau et la sonde d’échantillonnage (plage de température normale)
	* Voir Remarque du TABLEAU 7-2.
	* Voir Remarque du TABLEAU 7-10.

Tableau 7-9.SULFURE D’HYDROGENE - Facteurs de référence croisés, pour le calibrage général du détecteur Sirius au moyen d’une bouteille de calibrage (réf. 10045035)

REMARQUE : Les données présentées sont celles du résultat en ppm après application de 100 ppm du gaz de test.

GAZ DE TEST (100 PPM)	ÉQUIVALENT PPM
Sulfure d’hydrogène (H_2S)	100±10
Éthylène (C_2H_4)	0±0
Méthane (CH_4)	0±0
Hydrogène (H_2)	0±0
GAZ DE TEST (100 PPM)	**ÉQUIVALENT PPM**
Ammoniac (NH_3)	0±0
Chlore (CL_2)	0±0
Dioxyde d’azote (NO_2)	-20±2
Oxyde nitrique (NO)	1±1
Monoxyde de carbone (CO)	4±4
Chlorure d’hydrogène (HCl)	0±0
Acide cyanhydrique (HCN)	1±1
Anhydride sulfureux (SO_2)	10±3
Éthanol (EtOH)	0±0
Toluène	0+0

Tableau 7-10. PID (certains modèles seulement) - Performances nominales typiques

PLAGE	0 à 2000 ppm
RÉSOLUTION	0,1 ppm (100 ppb) de 0 à 2000 ppm; 1 ppm de 200 à 2000 ppm
UNIFORMITÉ**	±2 ppm (±2000 ppb) ou ±10% du relevé, selon la valeur la plus élevée (plage de température normale*)
TEMPS DE RÉPONSE	90% du relevé final en 20 secondes (mode normal) 90% du relevé final en 30 secondes (VOC ppb autorange)

* Voir TABLEAU 7-2.

** Basé sur un calibrage correct et des conditions ambiantes constantes. Représente la plage des variations possibles entre la valeur affichée et la concentration réelle sur un appareil correctement calibré.

Tableau 7-11. Tableau des facteurs de réponse PID

Nom de l'analyte	Cas n°[1]	Formule chimique	Nom affiché par Sirius	IP, eV	Facteurs de réponse 9,8 eV lampe	Facteurs de réponse 10,6 eV lampe	Facteurs de réponse 11,7 eV lampe	Nom chimique
1,2,3-triméthylbenzène	526-73-8	C_9H_{12}	123MEBNZ	8.42	0.53	0.58		Benzène, 1,2,3-triméthyl-
1,2,4-triméthylbenzène	95-63-6	C_9H_{12}	124MEBNZ	8.27	0.51	0.48		Benzène, 1,2,4-triméthyl-
1,2-dibromoéthane	106-93-4	$C_2H_4Br_2$	12BRETHN	10.35	N/A[2]	12.20		1,2-dibromo-éthane
1,2-dichlorobenzène	95-50-1	$C_6H_4Cl_2$	12CLBNZ	9.06	0.57	0.43		1,2-dichloro-benzène
1,3,5-triméthylbenzène	108-67-8	C_9H_{12}	135MEBNZ	8.40	0.43	0.37		1,3,5-triméthyl-benzène
1,4-butanédiol	110-63-4	$C_4H_{10}O_2$	BUTNDIOL	10.70	N/A			1,4-butanédiol
1,4-dioxane	123-91-1	$C_4H_8O_2$	DIOXANE	9.19	1.35	1.06		1,4-Dioxane
1-butanol	71-36-3	$C_4H_{10}O$	BUTANOL	9.99	N/A	2.30		1-Butanol
1-methoxy-2-propanol	107-98-2	$C_4H_{10}O_2$	MEOXPROP	9.54	1.89	0.89		1-methoxy-propan-2-ol
1-propanol	71-23-8	C_3H_8O	PROPANOL	10.22	N/A	4.74		1-propanol
2-butanone	78-93-3	C_4H_8O	BUTANONE	9.52	0.76	0.70		2-butanone
2-méthoxyéthanol	109-86-4	$C_3H_8O_2$	MEOXETOH	10.13	N/A	1.45		2-méthoxy-éthanol
2-pentanone	107-87-9	$C_5H_{10}O$	2PENTANO	9.38	0.80	0.68		2-pentanone
2-picoline	109-06-8	C_6H_7N	2PICOLIN	9.40	0.59	0.41		2-méthyl-pyridine
2-propanol	67-63-0	C_3H_8O	IPROPNOL	10.17	N/A	2.72		Alcool isopropylique
3-picoline	108-99-6	C_6H_7N	3PICOLIN	9.00	0.42	0.45		3-méthyl-pyridine
4-hydroxy-4-méthyl-2-pentanone	123-42-2	$C_6H_{12}O_2$	PYRATON	9.50	0.42	0.36		4-hydroxy-4-méthylpentan-2-one
acétaldéhyde	75-07-0	C_2H_4O	ETHANAL	10.23	N/A	4.57		Acétaldéhyde
acétone	67-64-1	C_3H_6O	ACETONE	9.70	0.96	1.12		Acétone
acétophénone	98-86-2	C_8H_8O	ETANONE	9.28				Acétophénone
acroléine	107-02-8	C_3H_4O	ACROLEIN	10.11	N/A	3.82		2-propénal
acide acrylique	79-10-7	$C_3H_4O_2$	ACRLCACD	10.60	N/A	7.63		2-acide propénoique
alcool allylique	107-18-6	C_3H_6O	PROPENOL	9.67		1.81		2-propen-1-ol
acétate d'isoamyle	628-63-7	$C_7H_{14}O_2$	AMYLACET	?	5.32	1.65		Acide acétique, ester pentylique
arsine	7784-42-1	AsH_3	ARSINE	10.18	N/A	2.71		Trihydrure d'arsenic
benzène	71-43-2	C_6H_6	BENZENE	9.24	0.56	0.53		Benzène
bromométhane	74-83-9	CH_3Br	BRMETHAN	10.54	N/A	1.40		Bromure de méthyle
butadiène	106-99-0	C_4H_6	BUTADIEN	9.07	0.65	0.63		1,3-Butadiène
butoxyéthanol	111-76-2	$C_6H_{14}O_2$	BTOXETOH	8.68	1.46	0.80		2-n-butoxy-1-éthanol

Tableau 7-11. Tableau des facteurs de réponse PID (suite)

Nom de l'analyte	Cas n°[1]	Formule chimique	Nom affiché par Sirius	IP, eV	Facteurs de réponse			Nom chimique
					9,8 eV lampe	10,6 eV lampe	11,7 eV lampe	
acétate de butyle	123-86-4	$C_6H_{12}O_2$	BTYLACET	10.00	N/A	2.22		Acide acétique, ester butylique
tétrachlorure de carbone	56-23-5	CCl_4	CARBONT	11.47	N/A	N/A		Tétrachlorure de carbone
chlorobenzène	108-90-7	C_6H_5Cl	CLBNZE	9.07	0.34	0.36		Benzène, chloro
cumene	98-82-8	C_9H_{12}	CUMENE	8.73	0.54	0.54		Benzène, (1-méthyléthyl)
cyclohexane	110-82-7	C_6H_{12}	CYCHEXAN	9.88	2.88	1.17		Cyclohexane
cyclohexanone	108-94-1	$C_6H_{10}O$	CYCHEXON	9.16		0.27		Cyclohexanone
décane	124-18-5	$C_{10}H_{22}$	DECANE	9.65	2.67	0.87		Décane
dichloroéthane	107-06-2	$C_2H_4Cl_2$	DICLETHAN	11.07	N/A	N/A		1,2-dichloro-éthane
Diesel #2	68476-34-6	mélange	DIESEL2		1.46	0.80		
Diesel #4, Diesel marin	77650-28-3	mélange	DIESEL4		1.46	0.80		
Huile Diesel, carburant Diesel	68334-30-5	mélange	DIESEL		1.46	0.80		
diéthylamine	109-89-7	$C_4H_{11}N$	DIETAMNE	8.01	0.30	0.31		Éthanamine, N-éthyl
diméthoxyméthane	109-87-5	$C_3H_8O_2$	DIMEOXME	10.00	N/A	1.63		Méthane, diméthoxy
diméthylacétamide	127-19-5	C_4H_9NO	DMA	8.81	0.63	0.47		Acétamide, N,N-diméthyl
diméthylformamide	68-12-2	C_3H_7NO	DMF	9.13	0.60	0.46		Formamide, N,N-diméthyl
epichlorohydrine	106-89-8	C_3H_5ClO	ECL2HYDN	10.64	N/A			Oxirane, (chlorométhyl)-
éthanol	64-17-5	C_2H_6O	ETHANOL	10.48	N/A	9.25		Éthanol
acétate éthylique	141-78-6	$C_4H_8O_2$	ETACET	10.01	N/A	2.85		Acétate éthylique
acétoacétate d'éthyle	141-97-9	$C_6H_{10}O_3$	EAA	?	1.02	0.66		Acide butanoïque, 3-oxo-, éthylester
éthylbenzène	100-41-4	C_8H_{10}	ETBNZE	8.77	0.46	0.43		Éthylbenzène
éthylène	74-85-1	C_2H_4	ETHYLENE	10.51	N/A	6.30		Éthylène
éthylène glycol	107-21-1	$C_2H_6O_2$	ETGLYCOL	10.50	N/A			1,2-éthanédiol
oxyde d'éthylène	75-21-8	C_2H_4O	ETOXIDE	10.56	N/A	34.3		Oxyde d'éthylène
Fioul #2	68476-30-2	mélange	FUELOIL2		1.46	0.80		
g-butyrolactone	96-48-0	$C_4H_6O_2$	GBUTRLCN	10.26	N/A	3.78		g-Butyrolactone
essence (sans plomb)	8006-61-9	mélange	GASOLINE		2.27	2.21		
heptane	142-82-5	C_7H_{16}	HEPTANE	9.93	N/A	2.01		Heptane
hexane	110-54-3	C_6H_{14}	HEXANE	10.13	N/A	2.88		Hexane
hydrazine	302-01-2	H_4N_2	HYDRAZINE	8.10	7.78			Hydrazine

Tableau 7-11. Tableau des facteurs de réponse PID (suite)

Nom de l'analyte	Cas n°[1]	Formule chimique	Nom affiché par Sirius	IP, eV	Facteurs de réponse 9,8 eV lampe	10,6 eV lampe	11,7 eV lampe	Nom chimique
acétate d'isoamyle	123-92-2	$C_7H_{14}O_2$	IAMYACET	9.90	N/A	1.65		1-Butanol, 3-méthyl-, acétate
isobutanol	78-83-1	$C_4H_{10}O$	IBUTANOL	10.02	N/A	5.24		1-Propanol, 2-méthyl
isobutylène	115-11-7	C_4H_8	ISOBUTYL	9.22	1.00	1.00	1.00	1-Propène, 2-méthyl
isooctane	540-84-1	C_8H_{18}	IOCTANE	9.89	2.75	0.91		Pentane, 2,2,4-triméthyl
isophorone	78-59-1	$C_9H_{14}O$	IPHORNE	9.07	0.21	0.20		2-Cyclohexène-1-one, 3,5,5-triméthyl
isopropylamine	75-31-0	C_3H_9N	2PROPAME	8.60	0.61	0.51		2-Propanamine
éther isopropylique	108-20-3	$C_6H_{14}O$	IPROETHR	9.20	0.72	0.62		Éther diisopropylique
kérosène ordinaire (A1)	8008-20-6	mélange	JETA(A1)		1.04	0.36		
JP 4, kérosène	8008-20-6	mélange	JP4		1.57	1.03		
JP 5	8008-20-6	mélange	JP5		1.04	0.36		
JP 8	8008-20-6	mélange	JP8		1.04	0.36		
oxyde mésitylique	141-79-7	$C_6H_{10}O$	MSTYLOXD	9.10	0.48	0.40		3-Penten-2-one, 4-méthyl
m-xylène	108-38-3	C_8H_{10}	MXYLENE	8.55	0.80	0.80		Benzène, 1,3-diméthyl
méthanol	67-56-1	CH_4O	MEOH	10.84	N/A	N/A		Alcool méthylique
acétate de méthyle	79-20-9	$C_3H_6O_2$	MEACET	10.25	N/A	5.47		Acide acétique, ester méthylique
acétoacétate méthylique	105-45-3	$C_5H_8O_3$	MEACACET	9.82	1.23	0.87		Acide butanoïque, 3-oxo-, méthyl ester
acrylate méthylique	96-33-3	$C_4H_6O_2$	MEACRYLT	10.70	N/A	3.09		2-Propenoïque acide, ester méthylique
benzoate méthylique	93-58-3	$C_8H_8O_2$	MEBNZOTE	9.32				Acide benzoïque, éther méthylique
alcool méthylbenzylique	589-18-4	$C_8H_{10}O$	MEBNZOL	?	1.49	0.81		Benzèneméthanol, 4-méthyl
méthyl éthyl cétone	78-93-3	C_4H_8O	MEK	9.52	0.76	0.65		2-Butanone
méthyl isobutyl cétone	108-10-1	$C_6H_{12}O$	MIBK	9.30	0.76	0.65		Méthyl isobutyl cétone
méthyl méthacrylate	80-62-6	$C_5H_8O_2$	MEMEACRY	10.06	N/A	0.94		2-Propenoïque acide, 2-méthyl-, méthyl ester
méthyl tert-butyléther	1634-04-4	$C_5H_{12}O$	MTBE	9.41	0.84	0.74		Propane, 2-méthoxy-2-méthyl
méthylène chlorure	75-09-2	CH_2Cl_2	METYLCL2	11.33	N/A	N/A		Chlorure de méthylène
monométhylamine	74-89-5	CH_5N	MEAMINE	8.90	0.85	0.76		Méthylamine
n-méthylpyrrolidone	872-50-4	C_5H_9NO	MEPRYLDN	9.17	1.22	0.58		2-Pyrrolidinone, 1-méthyl
octane	111-65-9	C_8H_{18}	OCTANE	9.80	11.7	1.61		Octane
o-xylène	95-47-6	C_8H_{10}	OXYLENE	8.56	0.51	0.46		1,2-diméthyl-benzène
p-xylène	106-42-3	C_8H_{10}	PXYLENE	8.44	0.41	0.50		1,4-diméthyl-benzène
phénol	108-95-2	C_6H_6O	PHENOL	8.49				Phénol

Tableau 7-11. Tableau des facteurs de réponse PID (suite)

Nom de l'analyte	Cas n°[1]	Formule chimique	Nom affiché par Sirius	IP, eV	Facteurs de réponse			Nom chimique
					9,8 eV lampe	10,6 eV lampe	11,7 eV lampe	
alcool phényléthylique	60-12-8	$C_8H_{10}O$	BNZETOH	10.00	N/A			Éthanol benzène
phosphine	7803-51-2	PH_3	PHOSPHIN	9.87	N/A	2.64		Phosphine
propylène	115-07-1	C_3H_6	PROPENE	9.73	1.25	1.06		Propène
oxyde de propylène	75-56-9	C_3H_6O	PROPLYOX	10.22	N/A	4.84		Oxyde de propylène
pyridine	110-86-1	C_5H_5N	PYRIDINE	9.26	0.60	0.53		Pyridine
quinoline	91-22-5	C_9H_7N	QUNOLINE	8.63	14.2	0.47		Quinoline
styrène	100-42-5	C_8H_8	STYRENE	8.46	0.40	0.32		Styrène
alcool tert-butylique	75-65-0	$C_4H_{10}O$	TBUOH	9.90	23.7	2.27		1,1-diméthyl-éthanol
tert-butylamine	75-64-9	$C_4H_{11}N$	TBUAMINE	8.50	0.42	0.41		2-Propanamine, 2-méthyl
tert-butylmercaptan	75-66-1	$C_4H_{10}S$	TBUMRCAP	9.03	0.45	0.36		2-Propanéthiol, 2-méthyl
tétrachloroéthylène	127-18-4	C_2Cl_4	(CL)4ET	9.33		0.49		Tétrachloroéthylène
tétrahydrofuranne	109-99-9	C_4H_8O	THF	9.40	1.66	1.47		Furanne, tétrahydro
thiophène	110-02-1	C_4H_4S	THIOLE	8.86	0.41	0.52		Thiophène
toluène	108-88-3	C_7H_8	TOLUENE	8.83	0.62	0.56		Toluène
trans-dichloroéthène	156-60-5	$C_2H_2Cl_2$	CL2ETHN	9.64	0.42	0.37		1,2-dichloro-, (E)-éthène
trichloroéthylène	79-01-6	C_2CHI_3	(CL)3ETL	9.46	0.44	0.36		Trichloroéthylène
essence de térébenthine	8006-64-2	mélange	TURPS		0.12	0.17		
acétate vinylique	108-05-4	$C_4H_6O_2$	VNYLACET	9.20	1.36	0.94		Acide acétique, ester éthénylique
Chlorure vinylique	75-01-4	C_2H_3Cl	VNLYCLDE	9.99	N/A	1.47		Éthène, chloro
vinylcyclohexane	695-12-5	C_8H_{14}	VYLCYHEX	9.51	0.73	1.38		Éthényl-cyclohexane

[1] N ° CAS (Chemical Abstracts Service) - Code d'identification international des corps chimiques. Le numéro CAS est listé sur les fiches signalétiques de sécurité.

[2] N/A - non applicable : Cette lampe ne peut pas être utilisée pour détecter cette analyte car l'énergie d'ionisation du corps considéré est supérieure à celle de la lampe.

⚠ AVERTISSEMENT

Les facteurs de réponse COV s'appliquent sur la plage de 0 à 500 ppm. Les valeurs de ce tableau ont été obtenues avec des gaz secs en bouteille à 25 °C. Les facteurs de réponse peuvent changer dans des conditions d'humidité et de température différentes et à de plus hautes concentrations, ou selon la propreté de l'ampoule. Pour une meilleure fiabilité à différentes concentrations et sous différentes conditions ambiantes, déterminez un facteur de réponse spécial et entrez-le sur la page du facteur de réponse (voir chapitre 3, **Sélection d'un facteur de réponse spécial**. Ces facteurs de réponse dépendent de l'énergie de l'ampoule. Ils ne sont pas valides pour les appareils ou l'ampoule PID est d'une autre énergie. Le fait de se servir de ces facteurs de réponse avec une lampe différente risque d'empêcher l'appareil de détecter des composés organiques dangereux ou mortels.

⚠ AVERTISSEMENT

Utilisation du PID Sirius dans la détection des gaz extrêmement toxiques :

La résolution-limite du PID Sirius en mode normal (avec un ampoule neuve et propre) est d'environ 0,1 ppm d'équivalent isobutylène. Les utilisateurs doivent avoir connaissance des limites d'exposition (comme le TLV) de l'analyte visé. N'utilisez pas le détecteur multi-gaz Sirius si la limite d'exposition de l'analyte visé est inférieure à 0,1 ppm. Le fait de ne pas tenir compte de cet avertissement risque de provoquer une surexposition et de résulter en un accident grave ou mortel.

Quel que soit l'analyte, la limite d'exposition peut être recalculé en ppm équivalents d'isobutylène en multipliant la limite recommandée par le facteur de réponse applicable.

Exemple : Dans le cas du butadiène (CAS 106-99-0), la limite d'exposition recommandée (MPDT/TWA) est de 1 ppm. Le facteur de réponse du butadiène (pour une ampoule de 10,6 eV) est de 0,69. Le TLV du butadiène, en ppm équivalents d'isobutylène est de :

ppm ÷ 0,69 = 1,4 ppm équivalent isobutylène.

⚠ AVERTISSEMENT

Le détecteur multi-gaz Sirius a une uniformité de mesure de ± 2 ppm (± 2 000 ppb), soit 10 % du relevé, selon la valeur la plus élevée (voir TABLEAU 7-10). L'utilisateur doit tenir compte de cette différence potentielle entre la valeur affichée et la concentration lors du réglage des alarmes et de l'interprétation des résultats. Le fait de ne pas tenir compte de cet avertissement risque de provoquer une surexposition et de résulter en un accident grave ou mortel.

Gaz de facteurs de réponse très élevés :
Le PID Sirius est une solution très souple de surveillance de nombreux gaz et vapeurs différents. Outre la liste préprogrammée fournie dans l'appareil, les utilisateurs peuvent déterminer les facteurs de réponse de nombreux autres corps chimiques (voir section 7). Le facteur de réponse maximum accepté par l'appareil est 39,99. Selon la procédure expliquée à la section 7, si un facteur de réponse supérieur à 39,99 est déterminé expérimentalement, l'utilisateur doit se munir d'une ampoule d'énergie supérieure (9,6, 10,6 ou 11,7 eV) pour surveiller la concentration du corps chimique en question. Si un facteur de réponse supérieur à 39,99 est déterminé expérimentalement avec une ampoule de 11,7 eV, le potentiel d'ionisation du composé en question est trop élevé pour permettre une détection fiable au moyen du détecteur multi-gaz Sirius.

⚠ AVERTISSEMENT

Servez-vous de l'ampoule correcte lorsque vous déterminez le facteur de réponse. Un mauvais facteur de réponse entraîne des relevés erronés et risque d'entraîner un accident grave ou mortel.

Contactez le service clientèle de MSA au 1-800-MSA-2222 pour toute question concernant les informations ci-dessus.

Ces facteurs de réponse supplémentaires ont été déterminés par les chimistes de MSA à l'aide du détecteur multi-gaz Sirius. Ils comprennent les facteurs de réponse de plusieurs produits chimiques industriels communs non préprogrammés. Au moyen d'un ordinateur compatible IBM, du logiciel d'enregistrement des données et du module de dockage des données, vous pouvez ajouter un facteur de réponse de cette liste dans le tableau interne du détecteur. Consultez le mode d'emploi du logiciel d'enregistrement des données.

MSA détermine continuellement de nouveaux facteurs de réponse : contactez-nous si le produit qui vous intéresse n'apparaît pas dans la liste.

Tableau 7-12. Données d'interférence connues pour les COV listés

CHIMIQUE	CONCENTRATION	CANAL DU CAPTEUR			
		LEL	O_2	H_2S	CO
oxyde d'éthylène	2297 ppm				43 (5)
arsine	186 ppm			176 (5)	
hydrogène phosphoré	303 ppm			172 (5)	
propylène	151,6 ppm				19 (5)
éthylène	101 ppm				76 (5)
méthanol	994 ppm				*

⚠ AVERTISSEMENT

***Le méthanol peut provoquer une réponse élevée retardée sur le canal CO. Lors du nettoyage de l'ampoule, il est important d'attendre que le méthanol se soit complètement évaporé avant de réinstaller l'ampoule dans l'instrument.**

Chapitre 8,
Pièces de rechange et accessoires

Tableau 8-1. Liste des accessoires

Pièce	Réf. n°
Sonde - 30 cm	10042621
Sonde - 1 m	10042622
Tuyau d'échantillonnage - 30 m	10040665
Tuyau d'échantillonnage - 75 m	10040664
Tuyau d'échantillonnage - 30 m Teflon, droit	10049058
Tuyau d'échantillonnage - 75 m Teflon	10049057
Filtre de rechange, sonde (paquet de 10)	801582
Chemise de protection en nylon orange	10050122
Étui protecteur en caoutchouc noir	10050123
Étui protecteur en caoutchouc rouge (instruments approuvés pour l'Amérique du Nord uniquement)	10050124
Kit de calibrage modèle RP avec régulateur de 0,25 m/min	10050984
Gaz de calibrage - 58 % LEL simulateur Pentane/ 15 % O_2	478192
Gaz de calibrage - 58 % LEL simulateur Pentane/ 15 % O_2 ; 20 ppm H_2S	10048788
Gaz de calibrage - 58 % LEL simulateur Pentane/ 15 % O_2 ; 60 ppm CO et 20 ppm H_2S	10045035
Gaz de calibrage, 100 ppm isobutylène	494450
Air Gaz zéro	801050
Kit de vérification	10050857
Gaz de jet 52% LEL simulateur Pentane/ 15 % O_2/ 60 ppm CO	814497
Gaz de jet 52% LEL simulateur Pentane/ 15 % O_2	815308
Gaz de jet 52% LEL simulateur Pentane/ 15 % O_2/ 300 ppm CO/35 ppm H_2S	814559
Gaz de jet, isobutylène	815704
Régulateur de gaz, modèle RP	710288
Régulateur, 0,25 l/min, modèle RP	478359
Régulateur mixte, 0,25 l/min, modèle RP	711175
Kit de calibrage, demande multi-débit	10050985
Kit de calibrage, mixte, 0,25 l/min	10050986
Chargeur de pile (sauf adaptateur électrique)	10050223
Chargeur de pile, adaptateur électrique, C.A., pour l'Amérique du Nord	10047342
Chargeur de pile, adaptateur électrique, véhicule	10049410
Chargeur de pile, adaptateur électrique, C.A, international	10047343
Pile Li-ion, Version UL/CSA	10050347
Pile Li-ion, Version ATEX	10052296
Prise de protection, pile LI-ion	10051681
Dépoussiéreur aérosol	10051715

Cartouche filtrante air zéro	10054078
FiveStar Link et Jeteye	710946
Logiciel FiveStar Link	710988
Bloc Piles alcalines (sans porte)	10049098
Capteur à oxygène, stockage long terme	10049807
Outil de retrait des capuchons de sécurité	10051979
Jeu de piles alcalines (sans porte), version ATEX	10064569
Chargeur avec alimentation électrique, version ATEX	10068655
Porte-chargeur, version ATEX	10066628
Alimentation électrique - usage international	10065716

Tableau 8-2. Liste des pièces de rechange

Pièce	Réf. n°
Kit de changement de vis	10051537
Capteur d'oxygène	10049806
Capteur de sulfure d'hydrogène	10049805
Capteur à combustibles	10049808
Capteur de monoxyde de carbone	10049804
Garniture de boîtier	10049894
Membrane à eau, paquet de 5	10051250
Filtre à poussière, paquet de 5	808935
Filtre d'entrée	10050843
Étui arrière avec joint de capteur	10051978
Joint torique de couvercle de filtre	10049892
Chambre d'ionisation	10049768
Ampoule PID 9,8 eV	10052298
Ampoule PID 10,6 eV	10049692
Trousse de nettoyage d'ampoule PID	10049691
Capuchon d'accès à l'ampoule	10050841
Capuchon d'accès à l'ampoule, de sécurité	10050750
Joint torique de capuchon d'accès à l'ampoule	10050855
Porte des piles alcalines, Amérique du Nord	10049411
Porte des piles, version ATEX	10051981
Support d'ampoule en caoutchouc	10050842
Module alcalin, porte et piles version UL/CSA	10049412
Module alcalin, porte et piles version ATEX	10051980
Prise de capteur inactif	10046292
Garniture de couvercle de capteur	710487
Sonnerie, insert de protection	10046042